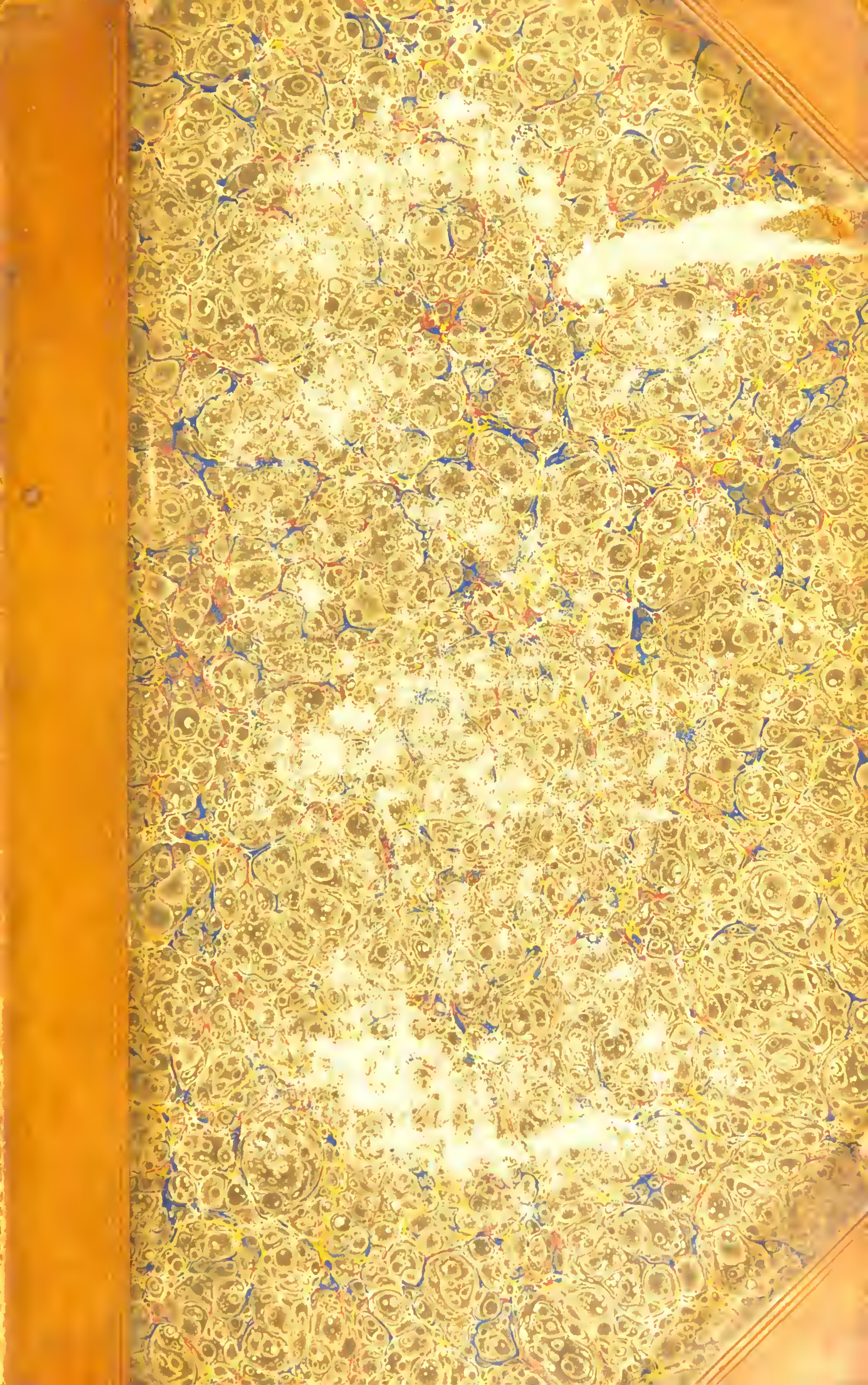


See board of vol I

Fc * 5 : 9

John Goodsir F.R.S.
Professor of Anatomy.
University of Edinburgh.

R52200





Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21985650_0009

TRAITÉ GÉNÉRAL

D'ANATOMIE

COMPARÉE.

TOME IX.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON,
9, rue Saint-Germain-des-Prés.

TRAITÉ GÉNÉRAL

D'ANATOMIE

COMPARÉE,

PAR

J. F. MECKEL,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

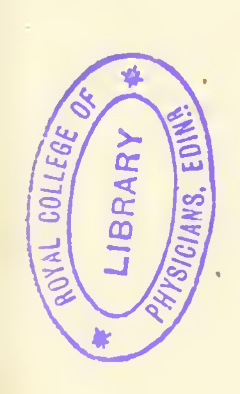
ET AUGMENTÉ DE NOTES

PAR TH. SCHUSTER,

DOCTEUR DES FACULTÉS DE GOTTINGUE ET DE PARIS.

PRÉCÉDÉ D'UNE LETTRE DE L'AUTEUR.





TOME NEUVIÈME.



PARIS,
CHARLES HINGRAY, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
10, RUE DE SEINE.

1837.

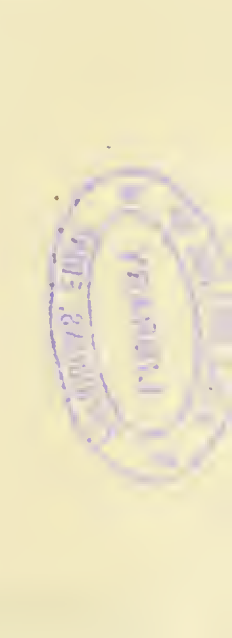


TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE NEUVIÈME VOLUME.

SECONDE PARTIE. ANATOMIE SPÉCIALE.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

AVIS AU RELIEUR.

Le tome IX porte par erreur la signature VIII. Le relieur le reconnaîtra au premier chapitre qui traite DES ORGANES SERVANT A LA CONSERVATION DE L'INDIVIDU.

TRAITÉ GÉNÉRAL
D'ANATOMIE COMPARÉE.

SECONDE PARTIE.
ANATOMIE SPÉCIALE.

LIVRE SECOND.
DES ORGANES DE LA FORMATION.

CHAPITRE PREMIER.
ORGANES SERVANT A LA CONSERVATION DE L'INDIVIDU.

SECTION DEUXIÈME.
SYSTÈME VASCULAIRE.

I. DESCRIPTION GÉNÉRALE.

§ I.

Aux organes digestifs, succèdent dans l'ordre anatomique ceux qui sont destinés à recueillir le fluide alimentaire préparé dans le tube intestinal, et à le charrier, 1° aux organes respirateurs, afin de faire subir à ce fluide une élaboration ultérieure, servant à perfectionner sa qualité; 2° de le distribuer ensuite par tout le corps, dans

le bût de le faire servir à la nutrition de tous les organes.

Ce sont donc les organes de la circulation qui nous occuperont d'abord, bien que la *fonction* de la respiration, par laquelle les principes nutritifs acquièrent leur suprême degré de perfection, bien que cette fonction s'exécute dans l'ordre physiologique immédiatement après celle de la digestion; et que d'ailleurs elle puisse se suffire à elle-même dans l'accomplisement de l'acte dont il s'agit, ainsi que cela s'observe dans les cas d'absence ou de développement imparfait du système vasculaire (p. ex. dans les insectes).

§ 2.

Pour ce qui concerne les lois qui président à la formation du système vasculaire et la manière de considérer ce système, soit comme une ramification des organes digestifs s'étendant par tout le corps; soit comme une répétition imparfaite et simplifiée du canal intestinal, je renvoie au premier volume (p. 84), où il en a été explicitement question (1). J'en fais autant, relativement aux trans-

(1) « On est fondé à établir, entre le système vasculaire qui peut être appelé le dernier de tous chez les animaux supérieurs, c'est-à-dire le système lymphatique, analogue sous tant de rapports aux vaisseaux séreux des plantes, et le seul qui existe au plus bas degré de l'échelle animale, un parallèle presque semblable à celui auquel se prête le système nerveux ganglionnaire. De même que ce système joue un rôle plus important chez les animaux inférieurs que chez les supérieurs;

formations successives, par lesquelles ce système passe dans les différentes classes des animaux (1), transformations dont j'ai indiqué les principaux traits; ainsi qu'à sa manière d'être chez les *Zoophytes*, où le même système revêt la forme d'une ramification du tube intestinal (2).

La *forme extérieure* du système vasculaire,

de même aussi cette forme du système lymphatique est beaucoup plus développée dans les basses classes que dans les classes élevées. En effet, ce n'est point assez que déjà dans les organismes les plus inférieurs, où il n'y a qu'une seule sorte de vaisseaux, ceux-ci servent simultanément à l'inhalation et à l'exhalation, tandis que chez les animaux supérieurs, les lymphatiques ne servent en général qu'au mouvement régressif, lorsque l'organisation intime devient plus parfaite : on voit encore une distinction s'établir entre les vaisseaux efférens et afférens ; les vaisseaux qui accomplissent la respiration se partager en plusieurs systèmes subordonnés : des organes centraux, des citernes de la lymphe, des cœurs, se développer et le tout se rapprocher de plus en plus du système vasculaire des animaux supérieurs, dont il finit par ne plus différer que parce qu'il exerce en même temps l'absorption, et ne charrie d'ordinaire que des liquides lymphatiques incolores. Nous retrouvons ici la même relation que dans le système nerveux, où les chaînes ganglionnaires des animaux inférieurs se rapprochent de plus en plus de l'appareil cérébro-spinal, dont il ne diffère que par sa situation au côté ventral de l'animal et l'absence ou le peu de développement d'un nerf sympathique spécial. »

CARUS, *Traité élém. d'anat. comp.*, trad., de M. JOURDAN, II, 299, 300.

(*Note du traducteur.*)

(1) Meckel, *Loi de variété*, vol. I.

(2) Voy. ci-dessus, vol. VII, p. 53, 54.

considérée de la manière la plus générale, est celle d'une *cavité*.

Chez les *insectes*, cette forme est à son dernier degré de simplicité; chez le reste des animaux elle devient graduellement plus compliquée, soit par l'effet des ramifications de plus en plus déliées, qui se surajoutent à la cavité primitive en naissant excentriquement du centre à la circonférence; soit par la division de cette cavité en une pluralité de compartimens, différant notablement les uns des autres autant par leur configuration particulière, leur situation, et la nature du liquide qu'ils renferment, que par leurs fonctions, et les rapports qui les unissent à d'autres organes.

En se divisant, les ramifications vasculaires forment des angles aigus. Elles deviennent plus nombreuses et se réduisent à un calibre plus étroit à mesure qu'elles s'approchent de la circonférence; quant à la capacité du système vasculaire, pris dans son ensemble, elle va en augmentant dans la même proportion.

Souvent il arrive que des vaisseaux communiquent ensemble par le moyen de rameaux anastomotiques, communications qui, lorsqu'elles ont lieu entre des vaisseaux d'un plus gros calibre, se rencontrent principalement aux endroits, où un de ces vaisseaux, une branche, p. ex., se divise subitement en plusieurs rameaux. Ces anostomoses ont donc évidemment pour but, de multiplier les connexions établies entre la branche et ses rameaux, et d'empêcher qu'après la destruction d'une partie de la branche, la circulation ne

soit abolie dans les parties du corps où ses divisions se distribuent. Toutefois on observe, quoique plus rarement, des anastomoses considérables établies entre des vaisseaux qui naissent loin les uns des autres, et qui sont séparés dans leur trajet par des distances fortes aussi.

Quant à la structure intime du système vasculaire, il semble très-généralement formé de plusieurs couches, accolées ensemble de la manière la plus intime. Parmi ces couches, l'interne, remarquable par sa grande ténuité, offre ce caractère à un degré plus éminent que les autres; son tissu est uniforme, et se distingue par une plus ou moins grande fragilité; cette couche offre des traits d'analogie avec les membranes séreuses; elle leur ressemble, 1° par sa texture; 2° par ses propriétés vitales; 3° par les transformations morbides, dont son tissu est susceptible. Ces transformations consistent 1° dans les adhérences que les différens points de la surface libre de cette membrane sont disposés à contracter entre eux à la suite de leur inflammation; 2° dans les ossifications qui parfois s'observent, surtout vers la dernière période de la vie, et qui se rencontrent de préférence dans certaines divisions du système vasculaire, surtout dans celle qui est destinée au transport du sang artériel.

Les traits de similitude, que nous venons de signaler comme existant entre les deux tissus séreux et vasculaire interne, ne semblent guère donner prise à aucune contestation sérieuse, à moins qu'on ne veuille emprunter; prétexte à

quelques différences insignifiantes, isolées et d'un ordre tout-à-fait secondaire, pour s'en autoriser à fermer les yeux sur des coïncidences et des analogues importans, généraux, et essentiels.

L'*excès de fragilité*, qui appartient à la membrane commune ou interne du système artériel, et que Bichat (1) cite comme un des principaux caractères propres à faire établir la différence qui séparerait suivant lui cette membrane du tissu séreux : cet excès de fragilité n'est certes pas d'un poids décisif dans la controverse qui nous occupe, attendu que des différences d'une nature analogue se rencontrent aussi dans les diverses régions de la membrane interne du système vasculaire, ainsi que dans celles du système séreux. L'autre assertion avancée par le même auteur, selon laquelle toute la résistance des artères résiderait dans leur tunique fibreuse, cette assertion n'est point d'une entière exactitude non plus. Rien en effet n'est plus fréquent que la rupture de cette membrane, produite, soit par la ligature de l'artère, soit par des violences extérieures de toute autre nature, soit enfin par l'action d'un travail morbide dont son tissu a été le siége : eh bien ! dans tous ces cas, c'est l'enveloppe cellulaire qui oppose le plus de résistance, ainsi que l'examen des poches anévrysmales le prouve.

La membrane interne du système vasculaire présente des différences de structure dans les diverses régions, différences qui pourtant ne sont pas assez

(1) *Anat. générale*, I, 290.

marquées pour qu'on puisse les considérer comme constituant des défauts essentiels d'identité, et comme devant établir une ligne de démarcation, soit entre les diverses portions de la membrane vasculaire, soit entre cette membrane et le système séreux.

Suivant Bichat, la membrane interne du système vasculaire à sang noir différerait *essentiellement* de celle à sang rouge, 1° par sa plus grande extensibilité; 2° par sa ténuité extrême; 3° par son peu de tendance à l'ossification (1). Mais il est facile de se convaincre que ces différences se rapportent plutôt au degré de l'organisation qu'à sa nature.

D'autres argumens d'une valeur encore plus équivoque ont été avancés par M. Nasse (2), dans la vue de combattre l'identité de structure entre les membranes séreuses et la membrane interne du cœur; ce sont les suivans.

1° La membrane interne du cœur se continue directement, à sa face interne, avec les filamens tendineux.

2° Nous manquons de preuves constatant la fonction sécrétoire de cette membrane.

3° Jamais on ne voit la cavité de cette membrane oblitérée par des adhérences.

Le premier de ces argumens ne soutient pas l'examen le plus superficiel. L'endocarde, en effet, ne se comporte pas autrement par rapport aux fila-

(1) *Anat. générale*, I, p. 403, 404.

(2) *Quelques faits propres à éclairer la nature des Polypes du cœur. Voy.* Horn, *Archiv. de méd. pratique*, II, 1818, p. 144.

mens tendineux des valvules veineuses du cœur, que partout ailleurs, où le tissu séreux se trouve en contact avec le système fibreux, c'est-à-dire qu'elle revêt et enveloppe les filamens tendineux qui naissent de sa trame, absolument de la même manière que les synoviales tapissent la couche fibreuse des capsules articulaires. Il existe à cet égard la plus grande analogie entre les tendons du cœur et les ligamens articulaires internes, tels que le ligament rond de l'articulation coxo-fémorale et les ligamens de l'articulation du genou, ligamens auxquels on peut très-bien ajouter les cartilages inter-articulaires.

Aussi peut-on affirmer que la couche fibreuse naît primitivement de la couche séreuse, à laquelle elle est adhérente, et dont elle n'est, à proprement parler, qu'une transformation ultérieure, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en donnant un coup d'œil sur le développement de ces deux tissus.

D'ailleurs on sait que non seulement les membranes séreuses proprement dites, mais que les synoviales, sans presque en excepter aucune, présentent des rapports intimes avec des parties fibreuses.

2° Quant au second argument, il ne prouve rien, à cause des difficultés qui s'opposent à la démonstration de l'activité sécrétoire de la membrane interne (1).

(1) Bien qu'il soit difficile de démontrer d'une manière irréfragable la fonction de la membrane interne vasculaire

3° Relativement au troisième, on peut répondre que les mouvemens continus et fort énergiques du cœur expliquent très-bien le fait. Il est vrai que ces mouvemens n'empêchent pas les deux

comme organe sécréteur, il existe néanmoins des faits assez nombreux, tendant de plus en plus à faire admettre l'existence de cette fonction. Ces faits, empruntés tous au domaine de la pathologie humaine, ont été consignés par M. Romain Gérardin dans le *Journal des Conn. méd., chir.*, vol. III, p. 360-362, et se réduisent aux chefs suivans:

L'action sécrétoire de la membrane dont il s'agit est prouvée,

1° Par la couenne inflammatoire qui ne serait autre chose, d'après ce médecin, qu'une production de matière plastique sécrétée par la membrane interne vasculaire à la manière des séreuses. Cette production, en effet, tantôt circule librement avec le sang, comme dans les grandes inflammations des parenchymes, et tantôt est adhérente aux parois vasculaires qui l'ont sécrétée, comme dans les inflammations circonscrites des vaisseaux. La couenne, considérée sous ces deux aspects, avait été signalée par M. Ratier, comme identique (thèse 1819). La différence que la couenne présente dans l'un et l'autre cas, sous le rapport de la consistance, de la couleur, etc., tient uniquement à celle des régions où la sécrétion a lieu. C'est ainsi que la couenne se présente à l'état concret ou gélatineux lorsque la sécrétion s'opère dans la continuité des gros vaisseaux; tandis que cette production est à l'état oléagineux toutes les fois que le réseau capillaire plonge dans le parenchyme des organes.

2° Par la diminution du sérum dans le sang. De même que dans les membranes séreuses, le premier effet de l'inflammation locale dans les artères et dans les veines est de suspendre la sécrétion de la membrane interne vasculaire et de déterminer dans ces deux ordres de vaisseaux des coagulums qui, par la suite, interceptent le cours du sang. (Cruveilhier, *Anat. path.*)

feuillets pariétal et viscéral du péricarde de contracter entre eux des adhérences; mais ceci ne nuit en rien à l'explication, attendu que les deux feuillets séreux se trouvent continuellement en

3° Par l'augmentation de la sérosité du sang. Dans le *Dictionnaire de médecine*, deuxième édition (*Artères*), on dit: « M. Gendrin affirme que l'artérite détermine constamment » une altération notable du sang. Celui qu'on retire par les » saignées, analysé par M. Lecanu, renfermait beaucoup » moins de matière colorante que dans l'état habituel; en sorte » qu'en passant à l'état chronique, l'artérite pourrait occasio- » ner la chlorose. » M. Cruveilhier (*Anat. pathol. phlébit.*), en parlant d'une veine remplie de pus, ajoute: « La suppura- » tion continua une quinzaine de jours; plusieurs fois ce pus » s'accumula dans la veine par suite de l'oblitération de la pe- » tite ouverture que j'avais faite: *au pus succéda une sérosité* » *limpide*, etc. » Il n'y a personne qui ne sache que dans le *choléra épidémique*, pendant la période algide, le sang est prix en masses grumeleuses, qu'il est plus épais, plus visqueux, assez semblable à du raisiné; qu'il est moins riche en sérosité. Eh bien! quand la période de réaction s'établit, on voit ce sang épaissi se liquéfier instantanément, se pénétrer de sérosité et revenir à son état naturel. Il est impossible d'expliquer autrement ce phénomène qu'en supposant le retour brusque d'une sécrétion ayant pour siége la membrane interne. C'est encore là la seule explication à donner aux faits observés par M. Cruveilhier, et d'après lesquels rien n'est plus fréquent que la dissolution et la résorption des caillots formés dans les veines. (*Fascicul. d'anat. pathol.*, *Malad. de l'utérus.*)

4° Par l'altération de la sérosité du sang, où se rattachent les colorations variées de la sérosité, offrant tantôt une teinte couleur citrine, verdâtre, plus ou moins trouble, et enfin cette couleur blanchâtre lactescente, dont quelques exemples sont consignés dans les annales de la science sous le nom de sang blanc, sang laiteux. (*Note du traducteur.*)

contact l'un avec l'autre, circonstance qui n'existe pas de même à l'égard de la membrane interne du cœur.

Ainsi donc, les principaux argumens dont s'est servi M. Nasse pour combattre l'identité de la membrane interne du cœur et de celle des artères, disparaissent devant un examen attentif.

La réfutation n'est pas plus difficile à l'égard des autres, dont voici la substance :

1° « Les deux membranes diffèrent *évidemment* l'une de l'autre par la nature des parties qu'elles revêtent, le tissu du cœur étant d'une texture musculeuse, et la tunique propre des artères appartenant au système fibreux. » Ce fait ne prouve pas plus la non-identité des deux membranes dont il s'agit, que la différence des parties sous-jacentes ne démontre celle du péricarde, de la plèvre, du péritoine, de la tunique vaginale, etc., membranes que personne, jusqu'ici, n'a entrepris de retrancher du système séreux.

2° Il est plus rare d'observer des ossifications dans la membrane interne du cœur droit, que dans celle des artères.

Ce fait, connu du reste de tout le monde, ne prouve qu'en faveur d'une différence accidentelle, existant entre la membrane interne du système vasculaire à sang rouge, et celle du système à sang noir, sans établir le moins du monde que ces deux membranes se distinguent l'une de l'autre par aucun caractère essentiel. D'un autre côté, cet argument vient à l'appui de l'opinion qui veut qu'il y ait identité de structure entre la mem-

brane interne du cœur gauche et celle des artères, à raison de leur tendance commune à s'incruster de phosphate calcaire.

En attendant, je crois donc pouvoir poser en principe,

1° Que l'organisation de la membrane interne du système vasculaire est partout essentiellement la même;

2° Qu'elle offre plus d'analogie avec le système séreux qu'avec aucun autre;

3° Que les différences de structure que cette membrane présente aux diverses régions du système vasculaire, ne sont pas essentielles.

La *tunique moyenne* du système vasculaire, bien plus épaisse et plus résistante, offre une structure plus ou moins distinctement fibreuse, ce qui lui a mérité le nom de *tunique fibreuse.*

C'est elle qui réagit sur le cours du sang, autant par son élasticité que par sa contractilité vitale, propriété dont à tort on a voulu nier l'existence.

La troisième membrane enfin, la *tunique celluleuse*, joint à une densité moins marquée une extensibilité bien plus grande; elle isole le système vasculaire des autres parties du corps, et ses lames vont insensiblement se perdre dans les tissus muqueux et cellulaire environnans (1).

(1) La partie essentielle du système vasculaire est le sang qui s'y meut, et dont le mouvement appelle à l'existence les formes primordiales particulières de l'organisation. Ce liquide, principalement composé d'albumine, avec plusieurs sels, est tantôt incolore, tantôt bleuâtre, jaunâtre, verdâtre, mais toujours rouge à son plus haut degré de développement. Les

§ 3 (1).

De la cavité d'abord simple du vaisseau des *insectes*, on voit graduellement s'isoler une portion interne centrale, le *cœur*, qui est l'aboutissant de la portion externe des *vaisseaux*. Le *cœur* reçoit le sang de tous les organes, y compris celui de sa propre substance, et puis il le leur renvoie. Le but prochain de cette double fonction est l'hé-

organisations qu'il renferme en lui-même, sont appelées globules ou granules du sang. (Sur les dimensions de ces globules, voyez *B. Wagner*, *Partium elementarium organorum quæ sunt in homine atque animalibus micrometricæ*. Leipzig, 1834, in 4°).

Les parois vasculaires sont produites par le courant du sang, que l'on rencontre fréquemment sans elles.

Carus, ouvr. cit., p. 298. Coste, *De l'œuf des mammifères*, Paris, 1837.

(*Note du Traducteur.*)

(1) Les principales particularités qui caractérisent le système vasculaire des trois classes inférieures du règne animal, sont : 1° sous le rapport de la conformation, que les vaisseaux absorbans ne sont encore séparés nulle part de ceux qui président à la distribution générale des humeurs, et qu'il n'y a point encore de distinction entre la petite circulation et la grande, ou même entre le système afférent et l'efférent ; 2° sous le rapport de la masse contenue, qu'en général c'est ou le liquide au milieu duquel vit l'animal, c'est-à-dire l'eau elle-même, ou du moins une humeur lymphatique, qui, soit en coulant dans les vaisseaux, soit en stagnant dans les cavités du corps, entretient le renouvellement continuel des matériaux organiques.

Ibid.

(*Note du Traducteur.*)

matose, et le but final, la nutrition par le sang ainsi perfectionné. Les *vaisseaux* sont ou *efférens* ou *afférens*, c'est-à-dire qu'il y en a qui portent le sang à la circonférence, tandis que d'autres le ramènent au cœur.

Le *cœur* diffère des *vaisseaux*,

1° Par la moindre étendue de ses dimensions;

2° Par l'amplitude plus considérable de sa cavité;

3° Par l'épaisseur ordinairement plus marquée de ses parois;

4° Par la structure manifestement musculeuse de sa tunique moyenne. Cette structure est cause aussi de ce que la tunique propre du cœur reçoit des nerfs et des vaisseaux bien plus considérables que celle des artères, et de ce qu'elle jouit d'une contractilité beaucoup plus marquée. Cette tunique se compose en outre de couches superposées, différant les unes des autres par leur direction.

Les *vaisseaux* se divisent en *artères* (vaisseaux efférens), et en *veines* (vaisseaux afférens). Les premières diffèrent des secondes, 1° par leur situation, qui est généralement plus profonde; 2° par l'infériorité de leur nombre; 3° par leur calibre, qui est plus étroit; 4° par la moindre fréquence de leurs anastomoses; 5° par la fragilité et l'épaisseur bien plus grandes de leurs parois. L'excès d'épaisseur que les parois artérielles présentent, leur vient surtout de la tunique fibreuse, qui est formée de plusieurs couches; 6° enfin par leur trajet, à l'égard duquel les artères offrent un plus grand nombre de déviations de la règle.

Ce n'est pas pour la première fois que je hasarde ici mon opinion relativement à l'irrégularité de l'origine et du trajet des artères (1), bien que cette opinion diffère de celle généralement reçue. Aussi est-il possible que je me trompe; seulement, j'avoue que les argumens de M. Weber (de Bonn) (2) ne m'ont nullement convaincu de mon erreur. Comme ce n'est point ici le lieu d'engager à cet égard une discussion approfondie, je me borne à faire cette simple observation, qu'on eût mieux fait, dans l'intérêt de la science, de démontrer l'inexactitude des faits par moi avancés, que de disputer sur l'explication. Je ne révoque nullement en doute l'assiduité des recherches entreprises par M. Weber dans la vue de trouver des variétés dans le trajet des artères; mais je regrette qu'en 1820 la collection des pièces anatomiques de Bonn, ainsi que M. Weber lui-même nous l'apprend, se soit encore trouvée dans le cas de ne posséder que quatre variétés de la crosse de l'aorte, savoir : 1° deux cas de naissance à gauche de l'artère sous-clavière du côté droit; 2° un cas de transposition de la carotide gauche et de la veine sous-clavière correspondante; 3° un cas où la ca-

(1) *Ueber den Verlauf der Arterien und Venen. Archiv f. d. Phys.*, 1815, I, 285. *Handbuch der menschl. Anatom.* Bd., I, *s.* 177, 79 (*Du trajet des artères et des veines*). Voy. *Archiv. de Phys.*, etc., *et Traité d'anatom. hum.*, etc.

(2) *Ueber Varietäten der Venen* (*Sur les variétés présentées par les veines*). *Voy.* Meckel, *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1829, p. 1.

rotide gauche naît du tronc brachio-céphalique du côté droit.

Le chiffre si peu élevé d'anomalies de la crosse de l'aorte, auquel est parvenu M. Weber, d'après ses recherches, me surprend d'autant plus, que moi seul j'en connais plus de soixante-dix exemples, observés en plus grande partie par moi-même, et recueillis sur des sujets d'ailleurs normalement constitués. Ce sont 1° vingt-huit cas où la carotide gauche naît du tronc brachio-céphalique du côté droit; 2° vingt-cinq cas où l'artère vertébrale du côté gauche est fournie directement par la crosse de l'aorte; 3° quinze cas où l'artère sous-clavière du côté droit a son origine à gauche; 4° neuf cas où l'artère thyroïdienne inférieure du côté droit naît d'un endroit inaccoutumé, ou bien où l'on trouve une thyroïdienne inférieure surnuméraire (artère de Neubauer).

D'après ces faits, on ne sera guère surpris, si les conclusions que j'en déduis diffèrent de celles de M. Weber; on le sera encore moins, lorsqu'on saura que, dans les cas d'anomalies artérielles, les veines correspondantes furent soumises à un examen minutieux, et que j'eus ainsi l'occasion de constater que ces dernières ne sont que fort rarement le siége d'irrégularités analogues.

Si, maintenant, je voulais prendre la peine de citer les cas où j'ai vu naître l'aorte d'une manière anomale de l'un des deux ventricules du cœur, tandis que les veines avaient conservé la régularité la plus parfaite sous le rapport de leur origine; si

je voulais y ajouter les exemples que je possède d'anomalies présentées par la disposition des deux ventricules; les oreillettes ne différant nullement de l'état normal, il me serait facile alors d'élever le chiffre des irrégularités artérielles loin au-delà de cent.

Au reste, pour en finir avec M. Weber, je dirai que, quel que puisse être l'auteur qui ait voulu établir une ligne de démarcation *tranchée* entre les veines *superficielles* et celles du *système général* (1), personne, j'espère, ne voudra m'attribuer à moi la découverte de cette idée ingénieuse. Il n'est pas d'écolier, en effet, qui ne sache que les veines se divisent en *veines pulmonaires* et en *veines du système général* ou du système à sang noir, et que c'est parmi ces dernières que l'on peut distinguer les veines *superficielles* des *profondes*; mais que cette dernière distinction, loin d'être capitale, ne repose que sur des différences d'un ordre tout-à-fait accessoire. C'est là, au moins, ce qui ne devrait pas être un secret pour quiconque prétend à la connaissance du mécanisme de la circulation ainsi qu'à celle des communications nombreuses établies entre la division des veines superficielles et celle des veines profondes.

Chez les animaux vertébrés, la membrane interne des veines présente très-généralement des *valvules* semi-lunaires qui en agrandissent la surface, et dont le nombre est plus considérable dans les petites veines que dans les grandes.

(1) *Loc. cit.*, p. 4.

Ces valvules adhèrent aux parois des veines par leur bord convexe, qui en même temps regarde le côté opposé au cœur, tandis que leur bord libre est tourné vers cet organe. Très-nombreuses dans toutes les veines qui n'en sont pas entièrement dépourvues, les valvules n'existent dans le système artériel qu'aux endroits où les deux grands troncs se séparent du cœur ; la direction que les valvules artérielles affectent est l'opposée de celle des valvules veineuses. On conçoit que les replis exercent une grande influence sur le cours du sang.

§ 4.

En remontant dans la série des animaux, on voit le système vasculaire se compliquer de plus en plus, au point de présenter les caractères suivans :

1° Le *cœur*, les *artères* et les *veines* diffèrent de plus en plus les uns des autres par leur structure autant que par leur configuration ;

2° Le *cœur*, formé de bonne heure, n'occupe d'abord qu'un fort petit espace ; puis il s'élargit, et sa forme devient plus arrondie, en même temps que sa tunique musculeuse augmente d'épaisseur. La tunique fibreuse des artères se développe aussi par degrés : mais son développement est loin de suivre les mêmes proportions.

3° Les ramifications du système vasculaire deviennent plus déliées, et les communications anastomotiques entre les troncs augmentent de nombre ;

4° Des valvules se développent, et leur développement devient de plus en plus marqué, principalement au *cœur*, où ces replis ne sont constitués d'abord que par des simples saillies semi-lunaires formées par la membrane interne, ayant un de leurs bords flottant, saillies qui finissent par se transformer en de véritables appendices; ces derniers donnent naissance, par un grand nombre de points de leur circonférence, à des filamens tendineux, qui les fixent aux colonnes charnues qui se détachent de la substance du cœur. Cette disposition a nécessairement pour effet l'occlusion plus complète des orifices, auxquels se rencontrent les valvules indiquées.

Ce degré si perfectionné de l'organisation valvulaire ne s'observe, au reste, qu'aux points de réunion entre les portions du cœur qui reçoivent le sang et celles qui le chassent;

5° Le *système veineux* se complique d'une double manière :

D'une part, on voit naître une division considérable, bien distincte, qui est le *système lymphatique.* Ce système, destiné à charrier deux fluides, la *lymphe* et le *chyle*, fluides qui, l'un et l'autre, diffèrent essentiellement du sang, communique sur plusieurs points avec l'autre embranchement du système veineux, c'est-à-dire avec celui qui a pour but de recueillir le sang dans tous les organes, et de le ramener aux organes de la respiration, soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire du cœur. L'existence isolée du

système lymphatique s'observe, pour la première fois, dans les *céphalopodes*.

D'une autre part, l'organisation du système veineux se trouve compliquée par la naissance d'une division à part dans le grand système à sang noir; c'est le *système de la veine porte*. Ce système naît dans la division du système capillaire général, qui appartient aux viscères aidant à la digestion, au moins à la plupart d'entre eux. Il diffère des autres parties du système veineux par cette circonstance, qu'au lieu de verser le sang directement dans les principaux troncs de ce système, il se partage et se ramifie, pour le distribuer d'abord au foie, où ce liquide est recueilli par les veines hépatiques, et ramené ainsi de la manière accoutumée dans le grand torrent de la circulation générale.

Le système de la veine porte appartient exclusivement aux animaux *vertébrés*.

Dans les *vertébrés* des ordres inférieurs, les *vaisseaux lymphatiques* autant que le *système de la veine porte* sont liés avec le système veineux de la circulation générale par des communications plus nombreuses que dans ceux des ordres supérieurs. Ceci résulte principalement des recherches précieuses de Hewson sur le *système lymphatique* (1); bien qu'il ait été démontré, par des observations récentes et anciennes (2), que chez les

(1) *Exp. inquiries*. Part. II, London, 1774.

(2) Fohmann *anatomische Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen* (*Recherches anatom.*

vertébrés des ordres supérieurs aussi les points de contact entre ces deux systèmes sont plus multipliés qu'ordinairement on ne le suppose. Toutefois, on ne peut se dissimuler que des erreurs souvent peu excusables n'aient, à cet égard, été commises, et que ces erreurs ne soient surtout fréquentes dans les ouvrages des observateurs modernes.

A mesure que le système lymphatique se perfectionne, on voit des replis valvulaires se développer dans sa cavité, replis dont le nombre est bien plus considérable que celui des valvules veineuses. De plus, le trajet de ces vaisseaux se trouve interrompu alors par la présence de corps ovalaires (*glandes lymphatiques*, *glandes conglomérées*), auxquels on a voulu imposer, dans les derniers temps, le nom aussi impropre qu'absurde de *ganglions*, ce mot ayant, depuis long-temps, été réservé aux nœuds nerveux ainsi qu'à des tumeurs de différente nature, tandis que les renflemens lymphatiques présentent évidemment tous les caractères assignés aux glandes.

Il est vrai que chez les *poissons* et les *reptiles* ces corps ne sont d'abord formés que par les contours plus ou moins répétés des vaisseaux lymphatiques, contours qui sont accolés ensemble par du tissu cellulaire interposé de manière à

sur les communications qui existent entre les vaisseaux lymphatiques et les veines.). Heidelb., 1821.

Lippi illustrazioni fisiologiche e patologiche del sistema linfatico-chilifero mediante la scoperta di un gran numero di communicazioni di esso col venoso. Firenze, 1825.

constituer des masses alongées que l'on a désignées par le nom de *plexus*. C'est encore là l'organisation que présentent plusieurs de ces glandes chez les *mammifères*. Mais l'immense majorité des glandes lymphatiques, chez ces derniers, présente une structure bien plus compliquée. Leur tissu propre, en effet, qui diffère sous tous les rapports, et des vaisseaux lymphatiques, et du tissu cellulaire, est remarquable par sa densité ainsi que par sa résistance, et des lacunes ou des cellules s'y trouvent d'espace en espace. Cette substance propre des glandes lymphatiques est sans doute destinée à séparer le fluide que contiennent les cellules, et qui semble concourir à faire subir au chyle et à la lymphe les modifications qui rapprochent ces liquides de plus en plus des qualités dont ils ont besoin avant d'aller s'identifier avec le sang. Les glandes qui nous occupent sont dépourvues de *conduits excréteurs*. Les vaisseaux qui sortent de ces glandes sont moins nombreux et plus larges que ceux qui s'y introduisent. C'est une loi générale que les glandes lymphatiques se rencontrent en moins grande quantité dans les parties périphériques du corps que dans les parties centrales. Elles se trouvent multipliées aux environs du tube intestinal plus que partout ailleurs; leur nombre est plus grand au commencement de ce tube que dans le reste de son étendue, disposition qui s'explique par l'influence que ces organes exercent sur la transformation du chyle en sang.

Les glandes lymphatiques offrent des différences suivant les régions du corps où elles se trouvent;

c'est ainsi que les glandes pulmonaires et celles qui occupent l'endroit de bifurcation de la trachée-artère, présentent une coloration noirâtre, particularité que j'ai plusieurs fois trouvée aussi, il est vrai, aux régions les plus diverses du corps.

Quant à cette assertion, selon laquelle le *système lymphatique* ne s'observerait que chez les *mammifères* ou chez une partie seulement des animaux vertébrés (1), elle repose sur une erreur d'autant plus frappante que Hewson (2) avait très-bien décrit ce système chez les trois classes inférieures des vertébrés, pour ne rien dire des auteurs qui ont été compulsés par M. Lauth. Pour ce qui concerne les *poissons*, l'existence de ce système a, du reste, été démontrée plus tard par M. Fohmann (3), tandis que M. Lauth (4), et M. Lippi (5), en ont placé hors de contestation la présence chez les *oiseaux*. Ce sont principalement les *chéloniens*, et parmi eux surtout les chélo-

(1) Treviranus, *Jeüne Unters. über wichtige Gegenstænde der Naturw. und Medicin.* (*Recherches sur des faits importans ayant rapport aux sciences naturelles et à la médecine*). Gottingue, 1803, p. 127.

Magendie, *Mém. sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. Journal de Physiologie*, 1821, I, 47.

(2) *Account of the lymph system. in birds, fish. and turtle. Phil. trans.*, vol. 58 et 59. *Voy.* le même auteur, *Exp. inquir.* London, 1774, II, seconde édition.

(3) *Das Saugadersystem der Wirbelthiere.* Heidelb., 1827, cah. 1. *Saugadern der Fische.*

(4) *Mém. sur les vaisseaux lymphatiques.* Paris, 1825. Voy. *Annal. des sc. naturelles*, 1825.

(5) *Loc. cit.*

nées, qui présentent ce système avec des dimensions telles, qu'il est visible à l'œil sans le concours d'aucun moyen grossissant. Le conseil donné par M. Magendie, de ne rien conclure de ces animaux sur le reste des reptiles, ne saurait être suivi sans de grandes difficultés, les reptiles soumis habituellement à nos recherches étant rarement frais et présentant toujours des dimensions assez restreintes.

Le *cœur*, sous le rapport de son développement, présente, indépendamment des conditions déjà indiquées, des gradations fort remarquables, qui méritent une exposition rapide.

1°. Le volume de cet organe augmente très-généralement au fur et à mesure que l'animal s'élève dans l'échelle. Toutefois, le summum de grandeur est présenté par les *oiseaux*, et, après eux, par les genres les plus cruels des *carnassiers rapaces*.

2°. La cavité de cet organe, d'abord simple, comme chez les *arachnides* et les *crustacés*, se partage en deux divisions entièrement séparées, dont chacune se subdivise en deux autres cavités.

La marche que suit, à cet égard, le développement du cœur, est celle-ci :

La cavité simple, qui reçoit d'une part les veines, et d'une autre part donne naissance aux artères, cette cavité commence par s'étrangler, en se divisant ainsi en deux. L'une des cavités formées par ce mécanisme, a les parois minces; elle communique avec les veines, et reçoit le sang rapporté par ces vaisseaux; c'est *l'oreillette*. L'autre à parois épaisses, distribue par les artères le sang qu'elle

a reçu de l'oreillette : c'est le *ventricule.* Cette organisation est propre, avec des modifications plus ou moins marquées, aux *mollusques*, aux *poissons*, aux *reptiles.* Chez les premiers, en effet, l'oreillette remplit la même fonction dont s'acquitte la cavité simple chez les *crustacés*, c'est-à-dire qu'elle reçoit le sang rapporté des organes de la respiration par les *veines pulmonaires* ou *branchiales*, pour le chasser dans le *ventricule ;* celui-ci de son côté envoie le liquide par l'*aorte* à tous les organes, où il est recueilli par les veines qui le rapportent directement aux organes de la respiration, de manière qu'ici, le tronc de la veine cave fait office d'artère pulmonaire.

Dans les *poissons*, le cœur offre une conformation analogue ; seulement, au lieu que chez les *mollusques* le sang est directement charrié aux organes respiratoires par les veines, c'est ici l'oreillette qui reçoit ce liquide, tandis que le ventricule est chargé de le pousser vers les branchies ; des branchies le sang passe dans les veines branchiales, qui le conduisent directement dans l'aorte, d'où ce liquide est distribué de nouveau à tous les organes.

Chez les *mollusques*, il n'existe donc, à considérer seulement la fonction, qu'un cœur aortique, tandis que les *poissons* ne présentent qu'un cœur pulmonaire.

Chez les *reptiles*, on rencontre diverses gradations sous le rapport du développpement du cœur. Et d'abord, tous les genres se ressemblent par la simplicité plus ou moins parfaite du ventricule,

bien que les vestiges d'une cloison s'observent chez les *ophidiens*, et encore davantage chez les *tortues* et les *sauriens*. Dans les *batraciens*, l'oreillette aussi est simple, les *veines pulmonaires* se jettent dans les *veines du corps*, et l'*artère pulmonaire* naît de l'*aorte*. Dans les autres reptiles, au contraire, les oreillettes sont parfaitement séparées l'une de l'autre, et les veines pulmonaires s'ouvrent dans l'oreillette gauche, tandis que les veines caves sont reçues par l'oreillette droite; l'artère pulmonaire naît du même ventricule que l'aorte; mais elle est, pour le reste, entièrement séparée de cette artère.

Chez les *oiseaux* et les *mammifères*, l'ouverture que la cloison interventriculaire avait jusque-là présentée à sa partie supérieure, finit par s'oblitérer, au point que le cœur droit ou pulmonaire se trouve entièrement séparé du cœur gauche ou aortique; de plus, dans ces deux classes, chacune des moitiés du cœur se subdivise en deux cavités distinctes; et il arrive que les deux cœurs, dont chacun existait jusqu'ici séparément et à l'exclusion de l'autre, se trouvent réunis en un seul organe.

Il est vrai que les traits fondamentaux de cette organisation se trouvent déjà chez les céphalopodes : mais, chez eux, les deux cœurs sont 1° placés loin l'un de l'autre; 2° ils offrent un développement moins parfait que dans les espèces où chacun d'eux existe séparément et à l'exclusion de l'autre.

C'est donc une condition très-générale, que le

sang n'arrive aux divers organes, qu'après avoir respiré, et, réciproquement, que ce liquide ne revient aux organes de la respiration qu'après avoir servi à la nutrition des organes.

D'après ce qui précède, on sent que, pour remplir cette condition, il est tout-à-fait indifférent que le cœur occupe telle ou telle position, c'est-à-dire qu'il importe peu que cet organe soit plutôt placé entre les veines de la grande circulation et l'artère pulmonaire (cœur pulmonaire) qu'entre celle-ci et l'aorte (cœur aortique); que le nombre même des cœurs n'influe en rien sur la régularité de cette fonction; et que celle-ci doit s'accomplir, soit qu'il y ait deux cœurs, soit qu'il n'y en ait qu'un, soit qu'il n'y en ait pas du tout. Il n'y a que les *reptiles* qui fassent exception à cette règle, un mélange s'opérant chez ces animaux entre le sang veineux et le sang artériel; aussi on observe dans cette classe des transitions fort remarquables, depuis la fusion complète des deux systèmes sanguins jusqu'à leur isolement presqu'entier : transition dont il sera explicitement question plus tard.

Très-généralement on voit le cœur aortique et l'aorte munis de parois bien plus épaisses que le cœur pulmonaire et l'artère correspondante : cette différence résulte du diamètre de la tunique propre, diamètre qui est plus marqué dans les premières de ces parties que dans les secondes. Quant à la capacité, elle est ordinairement moindre du côté du cœur aortique, disposition qui coïncide avec le calibre des veines pulmonaires, qui est loin

d'égaler celui des veines de la grande circulation.

§ 5.

Le système vasculaire, principalement dans les animaux supérieurs, est un de ceux qui sont sujets à présenter le plus grand nombre de différences périodaires, différences qui coïncident d'une manière fort remarquable avec les formes permanentes d'une multitude d'animaux inférieurs. Celle des divisions du système vasculaire qui se développe la première dans l'embryon, c'est le système de la *veine porte*, dont on voit naître les premiers rudimens dans l'épaisseur de la membrane *vitelline*. Après la veine porte, c'est le cœur qui se forme (1); celui-ci ne consiste très-vraisemblablement d'abord qu'en un développement plus considérable du vaisseau primitif, ainsi que le conduit veineux semble l'indiquer, conduit qui établit une communication entre la veine porte et la veine cave inférieure; cette communication a lieu immédiatement avant l'entrée de cette dernière veine dans le cœur, et son existence se continue durant toute la vie fœtale. Ce mode de développement peut encore expliquer l'anomalie que présente quelquefois la veine porte, et qui consiste dans la communication directe de ce vaisseau avec la veine cave inférieure, sans que préalable-

(1) Suivant Rolando, le système artériel devancerait le cœur dans son apparition.

(*Note du Traducteur.*)

ment il ait distribué son sang au foie. La portion du cœur qui est la première à se montrer, c'est la portion veineuse ou l'*oreillette*. Celle-ci, produite par un renflement de la veine porte, ne forme d'abord qu'une cavité simple, qui finit par se diviser pour donner naissance à la portion artérielle, c'est-à-dire au ventricule, qui est également simple, et d'où l'on voit partir l'*aorte*. Cette dernière, à son extrémité inférieure, fournit les *artères ombilicales*, qui vont se rendre à la *membrane vasculaire de l'œuf*, à la surface de laquelle elles se ramifient. Une ou deux *veines ombilicales* correspondent à ces artères: leur fonction consiste à ramener le sang de la menbrane vasculaire, après que ce liquide s'y est revivifié d'une manière plus ou moins parfaite. Lors même qu'il existe une pluralité de veines ombilicales, ces vaisseaux se réunissent en un seul tronc qui va se jeter dans le foie; arrivé à ce viscère, le tronc de la veine ombilicale s'abouche avec la veine porte, pour distribuer son sang à la substance hépatique en même temps qu'elle. A côté des *artères* de la grande circulation on voit se former les *veines* correspondantes. Durant la vie intra-utérine, ces dernières communiquent avec le système de la veine porte de la manière indiquée. Mais à mesure que leur développement fait des progrès, ainsi que celui du fœtus en général, les voies de cette communication se rétrécissent pour entièrement s'oblitérer, soit immédiatement après la naissance, soit même déjà quelque temps avant. Au commencement de l'existence embryonnaire on ne trouve point d'*ar-*

tère pulmonaire séparée ; à sa place on rencontre deux branches artérielles qui se détachent de l'aorte pectorale pour se distribuer au poumon ; ces branches persistent après la naissance, se conservent pendant toute la vie comme *artères bronchiques ;* rarement très-volumineuses, elles sont formées, d'après le type de l'artère pulmonaire. Il y a des veines qui, dès le principe, correspondent à ces artères : ce sont les *veines bronchiques.*

C'est encore de meilleure heure que l'on rencontre les *artères branchiales*, fournies par l'aorte thoracique; aussi, sous ce rapport, la circulation semble se comporter chez l'embryon des trois classes supérieures des vertébrés, comme chez les *poissons* et les espèces inférieures des *batraciens*, avec cette différence que chez les premiers cette organisation est passagère et qu'elle n'existe que durant la première période de la vie intra-utérine, tandis que chez les seconds elle est persistante pendant tout le cours de l'existence. Chez l'embryon des vertébrés, en effet, il existe des *branchies* qui d'abord forment à eux seuls les organes de la respiration, et qui plus tard se rencontrent comme organes surajoutés aux poumons : or, l'aorte se divise bientôt après sa sortie du cœur en quatre ou cinq branches, qui sont les artères branchiales; celles-ci correspondent de leur côté à autant de veines branchiales, lesquelles vont se réunir derrière les branchies, de chaque côté, en un tronc unique : les deux troncs ainsi formés marchent à la rencontre l'un de l'autre, et se termi-

nent à la ligne médiane, où ils s'abouchent ensemble pour constituer, par leur réunion, l'aorte descendante. Les artères et les veines branchiales disparaissent à une époque plus ou moins avancée de l'existence embryonnaire, époque qui toujours cependant est très-rapprochée de la conception; il n'y a que deux ou trois troncs qui persistent, dont l'un ou deux sont l'*aorte* ou les *aortes*, tandis que le second et le troisième, s'il y a lieu, représentent l'*artère pulmonaire*. Pour ce qui concerne les *batraciens*, il y a long-temps que Swammerdam a démontré ce mode de développement (1). Toutefois, les recherches de ce savant se bornèrent aux *batraciens anoures*, et principalement aux *grenouilles*. Plus tard, l'existence de la même condition fut indiquée, quoiqu'imparfaitement, par Steinbuch, à l'égard des *batraciens urodèles* (2). L'histoire en a été complétée par Cuvier (3) et par Rusconi (4).

A l'égard des *oiseaux*, des indications avaient été fournies par Malpighi (5), et j'avais évalué, moi (6), comme probable l'existence de

(1) *Biblia naturæ*, t. II, 789. *De Rana et hujus gyrino.*

(2) *Analecten neuerer Beobachtungen und Untersuchungen für die Naturkunde*, n° 2. *Beobachtungen über den Larvenzustand, vorzueglich über das Athmen der jungen Sumpfeydechsen.* Fürth, 1802.

(3) *Mém. sur les reptiles douteux.* Voy. M. de Humboldt, *Mém. de Zoologie et de Zootomie.* Paris, 1807.

(4) *Amours des Salamandres aquatiques et développement du têtard de ces Salamandres*, etc. Milan, 1821.

(5) *De formatione pulli*, t. 16, 17, 18.

(6) *Beitr. zur vergl. Anatomie* (Matériaux pour l'anatomie

branchies et de vaisseaux branchiaux durant la première période de la vie embryonnaire chez les *mammifères*. Mais jusque-là on manquait de preuves bien concluantes en faveur de l'analogie régnant entre les trois classes supérieures des vertébrés sous le rapport de l'évolution des systèmes vasculaire et respiratoire : et pour ce qui concerne particulièrement les mammifères, il n'y avait presque aucun fait encore de connu.

C'est seulement depuis les travaux de MM. Rathke (1), Baer (2) et Huschke (3), que cette analogie a été élevée au-dessus de toute contestation, comme existant dans les deux classes supérieures de vertébrés : aussi, il en sera question avec détail à l'occasion du système des organes respiratoires.

Le cœur, d'abord simple, acquiert la duplicité,

comparée), I, 1, p. 103, 1808, *ibid.*, I, 1, p. 25, 1811. *Archiv. allemand.*, II, 1816, 431.

(1) *Kiemen bei Säugthieren* (*De l'existence de branchies chez les Mammifères*). Isis, 1825, I, 747 et suiv. — *Ueber das Dasein von Kiemenandeutungen bei menschlichen Embryonen* (*De la présence de branchies rudimentaires chez l'embryon humain*). Ibid., 1828, 108 et suiv. *Ueber die früheste Form und Entwickelung des Venensystems und der Lungen beim Schafe* (*De la forme primitive du système veineux et des poumons, ainsi que de leur développement, chez la brebis*). Meckel, *Archiv d'anat. et de phys.*, 1830, p. 63 et suiv.)

(2) *Ueber die Kiemen und Kiemengefäsze in den Embryonen der Wirbelthiere* (*Des branchies et des vaisseaux branchiaux dans l'embryon des vertébrés.*). Meckel, *Archiv.*, 1827, 556 et suiv.

(3) *Ueber die Kiemen und Kiemengefässe beim bebrüteten Hühnchen* (*Des branchies et des vaisseaux branchiaux dans l'œuf couvé de la poule*). Isis, 1827, 401.

que plus tard il présente, par la formation d'une cloison mitoyenne dans la cavité de l'oreillette, cloison qui pourtant reste imparfaite jusqu'à la naissance et même quelque temps après, de telle sorte, que les deux oreillettes communiquent ensemble par le trou ovale. Ce n'est que plus tard que se développe le *ventricule droit*, lequel, au commencement de son existence, offre également une communication avec le ventricule gauche, communication qui a lieu par une ouverture placée à la base de ce dernier. Du ventricule droit part l'artère pulmonaire; ce vaisseau, durant la vie fœtale tout entière, se continue avec l'aorte par le moyen du *canal artériel* (canal de Botal, ou mieux canal de Galien), canal qui est reçu par l'aorte, à peu de distance du cœur, après la naissance des artères brachio-céphaliques. En même temps que l'artère, les *veines pulmonaires* apparaissent; ces vaisseaux ne sont probablement autre chose qu'un développement plus considérable des *veines bronchiques*, et c'est ainsi que l'on peut expliquer la disposition singulière de ces dernières, qui au lieu de s'ouvrir dans les veines de la grande circulation, aboutissent dans les veines pulmonaires.

L'ouverture de communication qui existait primitivement entre les deux ventricules, s'oblitère avant le trou ovale, toutes les fois que le développement s'opère normalement.

Le trou de Botal livre passage, soit en totalité, soit en plus grande partie, 1° au sang de la veine ombilicale; 2° au sang qui revient des parties inférieures du corps. Après avoir franchi cette ouver-

ture, le sang arrive dans l'oreillette gauche, puis dans le ventricule du même côté, qui le transmet dans l'aorte, pour être ensuite lancé principalement dans les parties supérieures du corps. Le sang qui retourne de ces parties est recueilli par la veine cave supérieure, qui le conduit dans l'oreillette droite, d'où il est projeté dans le ventricule correspondant, sans qu'à peine il y ait eu mélange entre lui et le sang destiné à l'oreillette gauche. Arrivé dans le ventricule droit, ce liquide est chassé dans l'artère pulmonaire, d'où il pénètre en grande partie, par le canal artériel, dans l'aorte descendante, pour se distribuer ensuite, soit au placenta, soit aux parties inférieures du corps.

Il résulte de cette description, que les poumons ne reçoivent que fort peu de sang, même après l'époque de la formation des vaisseaux pulmonaires propres; car 1° le sang, qui remonte des parties inférieures du corps, ainsi que de la membrane vasculaire de l'œuf, passe presque en totalité, à côté de l'artère pulmonaire, par le trou ovale, dans l'aorte; 2° le sang qui provient des parties supérieures entre, à la vérité, dans l'artère pulmonaire, mais de là, sans aller au poumon, il est transmis en plus grande partie au tronc aortique par le canal artériel, mode de circulation auquel il faut attribuer, 1° que ce canal excède par son calibre les branches de l'artère pulmonaire; et 2° que le poumon, même chez le fœtus à terme, s'il n'est pas totalement dépourvu de sang, au moins n'en offre qu'une très-petite quantité.

Le ventricule droit, chez le fœtus, et même chez

le fœtus à terme, offre des parois bien plus épaisses, par rapport au ventricule gauche, qu'à une époque déjà éloignée de la naissance : excès d'épaisseur qui résulte des contractions relativement plus énergiques dont cette cavité est alors le siége, dans le but de pousser le sang, concurremment avec la cavité gauche, dans toutes les parties du corps.

Après la naissance, toutes ces fonctions éprouvent un changement subit par l'acte de la respiration, qui dès lors s'établit dans les poumons. Il s'ensuit de ce changement, que le sang circule avec plus de liberté dans l'artère pulmonaire et les veines correspondantes, et on conçoit que ces nouvelles routes ouvertes à la circulation puissent entraîner l'oblitération du canal artériel et celle du trou ovale. Ainsi donc, une barrière infranchissable séparera désormais le cœur droit du cœur gauche, la grande circulation de la circulation pulmonaire.

Quant aux autres voies circulatoires appartenant en propre à la vie fœtale, telles que la veine et les artères ombilicales, le canal veineux, elles s'oblitèrent et disparaissent d'après le même mécanisme, et en même temps aussi par le développement plus marqué que prennent les membres inférieurs à compter de la naissance. Toutefois, nous sommes obligés d'admettre qu'indépendamment des causes mécaniques que nous venons d'énumérer, il y en ait d'autres d'un ordre plus relevé et de nature dynamique, qui concourent à la production de ce phénomène. Il semble, en effet, que certaines divisions du système vasculaire n'aient été créées

par la nature que pour la durée d'une certaine période, au bout de laquelle elles s'affaissent et meurent, pour ainsi dire, par l'épuisement de leurs forces vitales. Quoi qu'il en soit de cette explication, il n'est pas douteux que le dépérissement des parties qui nous occupent ne soit fortement secondé par l'action des causes mécaniques. C'est encore là ce qu'indique l'analogie de ce qu'on observe dans le phénomène de la dentition, où l'influence des causes mécaniques est on ne plus peut évidente.

Durant les premières périodes de la vie, le système vasculaire présente généralement un développement plus considérable qu'à un âge plus avancé, à l'exception pourtant du système veineux, dont les dimensions s'accroissent dans la vieillesse, à cause du défaut de contractilité, sans doute, qui s'empare de son tissu. Les artères, au contraire, se rétrécissent en même proportion, au point que souvent on voit s'effacer des rameaux et des ramuscules.

En même temps, les veines de la grande circulation acquièrent une fragilité de plus en plus grande, elles perdent leur extensibilité, et, dans le sexe masculin surtout, une tendance considérable à l'ossification envahit la séreuse interne du cœur, ainsi que de celle de tout le système aortique, tendance qui peut contribuer singulièrement à en augmenter la fragilité, et à prédisposer ces tissus aux ruptures anévrysmatiques.

Indépendamment de cette différence sexuelle, il en existe une autre qui concerne les dimensions du cœur. Cet organe, en effet, est un peu plus

petit chez la femelle que dans le mâle, bien qu'un grand nombre d'exceptions individuelles puissent se rencontrer à cet égard.

II. Description spéciale du système vasculaire dans les différentes classes des animaux.

CHAPITRE PREMIER (1).

Échinodermes.

§ 6.

Le *système vasculaire* dans les *échinodermes* existe d'une manière beaucoup plus distincte que

(1) On est surpris de voir notre auteur garder un silence absolu relativement au mode dont la circulation s'opère dans la classe des *zoophytes*, bien qu'il existe, à l'égard de quelques uns d'eux, des données positives, tendant à démontrer la présence d'une organisation vasculaire ; et que, dans tous les cas, il se rattache un haut intérêt physiologique à l'étude d'une organisation qui, toute empreinte encore du cachet de la création végétale, et effleurée à peine par le souffle d'une vie plus relevée, marque le premier échelon de l'immense série des êtres animés, et réunit, en quelque sorte, les conditions de la forme animale dans leur expression la plus simple, la plus élémentaire. Il eût été important surtout de faire voir comment la formation et la nutrition d'un corps vivant peuvent avoir lieu sans le concours d'un appareil spécial, destiné à charrier les fluides nourriciers aux organes, et d'en ramener le résidu ; il eût été d'un intérêt immense enfin, de signaler les réflexions que fait naître l'observation de ces phénomènes curieux, relativement à certaines questions tant débattues de la physiologie et de la pathologie humaines, parmi lesquelles nous ne citons ici que la circulation capillaire, le mécanisme de l'inflammation, la

dans les *insectes*; il est relativement plus développé, plus étendu et d'une organisation plus par-

doctrine des métastases, des transports d'humeurs à des endroits éloignés du corps. Nous croyons donc rendre service à nos lecteurs en complétant jusqu'à un certain point cette lacune par un passage tiré de l'excellent traité de M. Carus, dont le monde savant connaît et apprécie les mérites éminens.

» Si l'étude approfondie des formes animales inférieures est toujours d'une haute importance pour l'intelligence des grandes fonctions de la vie, celle des premières formes, que le système vasculaire affecte chez les animaux privés de moëlle épinière et de cerveau est surtout fort essentielle pour faire concevoir la physiologie de la circulation. Elle a pour principal résultat de mettre aussitôt sous les yeux deux variétés souvent trop peu senties par les physiologistes qui envisagent uniquement l'organisation humaine, savoir : 1° que la formation et la nutrition du corps peuvent avoir lieu et ont lieu réellement sans système vasculaire spécial, sans circulation d'une masse particulière d'humeurs ; 2° qu'une circulation complète peut être indépendante de l'action d'une force musculaire dévolue à des organes pulsatifs ou à des cœurs.

» Si, du reste, l'on demande ce qu'il faut considérer, dans le règne animal, comme le premier indice d'une organisation spéciale pour la circulation des humeurs, il me paraît qu'on doit désigner l'état de choses que Grant (Outlines of comparative anatomy. London, 1835, in-8°) a observé avec soin dans les *éponges*, et il n'est pas sans intérêt que les *oozoaires*, qui se rapprochent le plus des plantes, soient précisément ceux qui nous fournissent cet exemple, puisque le phénomène de la circulation se trouve déjà assez développé dans les végétaux eux-mêmes, et surtout dans les *charagnes* (*Hist. de la circulation dans les végétaux*, par Agardh, Act. acad. Léop. tom. XIII, pl. 1, p. 115; et par Raspail, *Nouveau système de chimie organique*, Paris, 1833, p. 317, pl. 6). L'eau de la mer circule en effet dans les canaux des éponges, à la faveur de légères oscillations qu'exécutent les parois de ces conduits,

faite que chez ces derniers, et même que chez les *vers*. Aussi nous serions autorisés, à la rigueur, à

et comme le phénomène tient en même temps lieu ici de la respiration, il en résulte que cette dernière fonction et la circulation s'y réunissent et s'y confondent absolument sur un même point.

» Un animal plus parfait du même ordre, la *plumatella calcaria* (Carus, *Tabulæ illustrantes*, cah. III., pag. 8) m'a offert un phénomène déjà plus relevé; chez lui, le vide existant entre le sac stomacal et l'enveloppe extérieure du corps renferme de l'eau claire, dans laquelle on observe quelquefois un mouvement régulièrement circulatoire ou tournoyant, et, par conséquent, analogue à celui qu'on remarque dans les *charagnes*.

» A l'égard des *infusoires*, Ehremberg a observé dans la cavité abdominale des *rotifères*, une certaine fluctuation du liquide, qui serait, par conséquent, analogue au phénomène dont je viens de parler dans les *plumatelles*. Il a même cru voir une sorte de système vasculaire naissant d'un vaisseau dorsal, et neuf paires de vaisseaux qui s'en détachaient à angle droit (*Organisation der Infusions*, *Thierchen*. Berlin, 1830, pag. 46); mais il déclare que Corti et Gruithuisen se sont trompés en parlant d'un battement de cœur et d'un mouvement d'humeurs.

« Comme j'ai déjà fait remarquer plus d'une fois que les *acalèphes* offrent les préludes de l'organisation des *mollusques*, on doit s'attendre à rencontrer chez eux un système vasculaire plus parfait. En effet, il sont les premiers animaux chez lesquels non seulement on observe une circulation complète, mais encore on commence à trouver la masse du sang douée d'une organisation spéciale; car la forme globuleuse de l'organisme s'y répète plus d'une fois, et l'on y voit nager des granules sanguins, dont la présence permet de constater la circulation (Escholtz, *Système der Akalephen*, p. 14). C'est surtout dans les *acalèphes cténophores*, et en particulier, dans le *cestum najadis*, que le système vasculaire se prononce bien, suivant cet auteur: de chaque tentacule naît un vaisseau qui

ne considérer les *échinodermes* qu'à la suite de ces deux dernières classes d'animaux. Toutefois, comme les *échinodermes*, par rapport à leur structure en général, se rapprochent bien plutôt des *méduses* et des genres voisins que des *insectes* et des *vers*, auxquels ils sont inférieurs, j'aime mieux commencer la description par cette classe, en la faisant succéder immédiatement à celle des *zoophytes* (1).

Le système vasculaire des échinodermes, vu le peu d'épaisseur de ses parois, le défaut d'organes centraux ou la faiblesse de leurs dimensions, le calibre peu marqué de sa cavité, et le défaut, qui

descend le long de l'estomac, reçoit des sucs de ce viscère, gagne son fond, et s'y réunit avec les autres en un vaisseau circulaire dont le bord produit quatre troncs étroits; ceux-ci se dirigent vers les crêtes branchiales, d'où en proviennent d'autres qui ramènent le sang au milieu du corps. Tous ces vaisseaux sont des conduits d'égal calibre, sans cœur. On voit les petits globules jaunâtres du sang remonter des tentacules et se rendre dans les quatre vaisseaux supérieurs, tandis qu'ils tournent dans le vaisseau circulaire. Le plus important organe est un vaisseau annulaire dans les *béroïdes*. Les conduits ramifiés des *acalèphes discophores* se réunissent également en un anneau vasculaire au bord du disque. Toutes ces conformations sont fort remarquables, tant comme prototypes des anses nerveuses, que comme conditions des vaisseaux circulaires dont je parlerai plus tard dans la figure veineuse du jaune d'œuf des animaux supérieurs. On a aussi observé des vaisseaux et un mouvement de globules sanguins dans les *acalèphes syphonophores*. »

Ouvr. cit. p. 300-303.

(*Note du Traducteur.*)

(1) Voir vol. VII, p. 54.

s'observe généralement, de coloration du liquide qu'il contient (1), le système vasculaire chez ces animaux, vu toutes ces circonstances, oppose des difficultés tellement grandes aux recherches, que nous sommes encore loin de connaître tout ce qui est relatif à sa disposition. C'est aussi par cette circonstance que doivent s'expliquer les dissidences qui règnent sur plusieurs points importans entre les observateurs modernes, qui, tels que M. Tiedemann (2) et M. Delle Chiaje (3), se sont occupés de ce sujet.

Il est vrai pourtant d'ajouter que M. Delle Chiaje ne semble point avoir eu connaissance des travaux de son célèbre prédécesseur.

Quoi qu'il en soit, les points suivans peuvent être regardés comme certains, ainsi qu'il est facile de s'en assurer par l'observation des animaux vivans : 1° la présence de vaisseaux en partie très-ramifiés, dans lesquels le fluide nourricier se meut en divers sens, et principalement en sens opposé;

(1) Le fluide que renferment les vaisseaux des *échinides*, est plus aqueux que sanguin. Toutefois la nature de ce liquide varie dans les deux systèmes. Chez les holothuries il est jaunâtre dans la division vasculaire du canal intestinal, tandis que celle de la peau contient une humeur aqueuse et blanchâtre, dans laquelle nagent de petits globules bruns. (Carus ouvr. cité, Tom. II, p. 303.

(*Note du Traducteur*).

(2) *Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzfarbenen Seesterns, und des Steinseeigels* (Anatom. de l'*Holoturie tubuleuse*, de l'*astérie orangée*, etc. Landshut, 1816.

(3) Voy. *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, t. I, 1822, t. II, 1825.

2° l'existence de divisions centrales dans le système vasculaire, divisions qui se rencontrent de préférence à la circonférence de la première portion du tube intestinal, et qui donnent naissance à des vaisseaux tant efférens qu'afférens, de telle sorte, qu'il en résulte une espèce d'antagonisme comme on en observe chez les animaux supérieurs entre cœur et vaisseaux.

Les vaisseaux naissent très-généralement d'un anneau, et se réunissent ensuite pour en former un second; ce dernier entoure l'œsophage près de son origine, et c'est à peine s'il offre plus de largeur que ce tube; il ne semble nullement correspondre au cœur, puisqu'il ne diffère guère des vaisseaux ni par son calibre ni par sa structure.

Par contre, il y a d'autres portions du système vasculaire qui joignent à plus d'amplitude une structure manifestement musculeuse; aussi ces portions paraissent-elles représenter le cœur d'une manière plus ou moins évidente.

D'une autre part, la plus complète indécision règne encore à l'égard des questions suivantes: 1° la présence de parties pouvant être assimilées au cœur, est-elle constante ou ne se rencontre-t-elle que par exception? 2° les différentes portions du système vasculaire communiquent-elles ensemble de manière à ne constituer qu'un tout, ou bien sont-elles isolées les unes des autres?

D'après M. Tiedemann, on observerait dans tous les *échinodermes* deux systèmes vasculaires complétement indépendans l'un de l'autre, dont l'un servirait d'une manière fort imparfaite à la

circulation des liquides, tandis que l'autre ferait partie des organes locomoteurs et tactiles. Selon lui, ce dernier offrirait les particularités suivantes: 1° il ne communiquerait avec le système de la circulation que par le moyen de vaisseaux nourriciers qui se détacheraient de ce système pour se rendre à sa portion centrale; 2° cette portion centrale serait formée par des vésicules placées aux environs de la bouche et de l'œsophage, vésicules qui présenteraient des parois minces, quoique d'une structure manifestement musculeuse, et qui renfermeraient un liquide qu'elles verseraient par des conduits excréteurs propres dans un canal circulaire, le même que nous avons dit embrasser l'œsophage à son origine : ce canal donnerait naissance à des vaisseaux, ordinairement au nombre de cinq, qui iraient gagner les ampoules des pieds, auxquelles ils distribueraient leur liquide par le moyen de ramuscules latéraux (1); 3° le même canal circulaire recevrait en outre le contenu de dix appendices plus petits, lobés, creux, qui s'ouvriraient dans sa cavité; 4° ce système ne présenterait aucune trace de vaisseaux efférens correspondant aux afférens.

(1) D'après M. Carus, ces vaisseaux, quoiqu'ayant des communications avec le petit pied, sont terminés en cul-de-sac. De plus, on n'observe point ici de vaisseaux efférens, et le liquide n'est agité que d'un mouvement de flux et de reflux, la contraction de l'ampoule le chassant dans les vaisseaux et le pied; et celle du pied le faisant revenir dans l'ampoule centrale. (Ouvr. cité, II, p. 304.)

(*Note du Traducteur.*)

D'après cet exposé, le système en question ne serait donc, en effet, autre chose que la portion centrale de l'appareil tentaculaire et celle des pieds, organes dont les mouvemens seraient déterminés par le flux et le reflux du liquide qui distend les ampoules que ces organes renferment.

Le système vasculaire proprement dit, ou le système circulatoire, ne se distribue, toujours d'après le même auteur, qu'au tube intestinal ainsi qu'aux parties de la génération : organes dans l'épaisseur desquels on observe, surtout dans les *holothuries*, un tourbillon circulatoire parfaitement développé, et analogue à celui que présentent les animaux les plus élevés dans l'échelle.

Les troncs vasculaires qui distribuent le sang aux organes, et principalement ceux du tube intestinal, fournissent de chaque côté des rameaux transversaux en très-grand nombre ; quant à ceux qui rapportent ce liquide au centre, ils sont plus larges à la fois et munis de parois moins épaisses. Ces derniers, dans les *holothuries*, dès qu'ils approchent des organes de la respiration, se divisent en un grand nombre de ramifications, entrelacées de mille manières avec ces organes, se continuant avec d'autres divisions vasculaires, qui forment l'origine d'un nouveau vaisseau : celui-ci, après avoir reçu d'autres rameaux provenant du tube intestinal, s'ouvre par plusieurs branches dans le tronc principal, c'est-à-dire dans celui qui fournit aux parties.

Très-généralement on rencontre, 1° une portion moyenne, allongée, du vaisseau principal;

cette portion, munie de parois plus épaisses et d'une structure plus ou moins distinctement musculeuse, offre des pulsations manifestes, et semble par conséquent faire office de cœur. 2° Le système vasculaire dont il s'agit, présente ordinairement des vaisseaux circulaires, placés aux alentours de la bouche, vaisseaux dont l'un correspond comme organe central aux artères, et l'autre aux veines.

Le cours du sang représenterait donc ici un cercle complet; car le vaisseau primitif, l'aorte, distribue ce liquide au canal intestinal et aux organes de la génération; d'autres vaisseaux prenant leur origine dans la trame de ces parties, vont se réunir en un seul tronc, qui est à la fois veine cave et artère pulmonaire : celui-ci se divise près des organes de la respiration, pour se continuer avec des ramuscules qui sont l'origine des veines pulmonaires, et ces dernières enfin vont aboutir dans l'aorte.

Il n'y a, du reste, que les *holothuries*, qui présentent la disposition circulatoire du système vasculaire avec autant d'évidence. Chez les autres *échinodermes*, les communications entre l'artère pulmonaire et les veines correspondantes manquent, ou tout au moins elles sont loin d'être aussi distinctes (1); bien que la fonc-

(1) Cette opinion n'est point partagée par M. Carus, lequel a cru apercevoir l'existence d'un même antagonisme entre le système vasculaire de la peau et celui du canal intestinal dans les *astéries* et les *oursins*. (Ouvr. cité, II, p. 204.)

(*Note des Traducteurs*)

tion de ces vaisseaux puisse être la même, ce que ferait au moins supposer l'analogie.

Les assertions de M. Delle Chiaje coïncident assez avec celles de M. Tiedemann relativement au nombre des parties composant le système vasculaire : elles en diffèrent au contraire, 1° par rapport aux communications établies entre ces diverses portions : 2° à l'égard des fonctions dévolues à chacune d'elles, et principalement de celle appartenant à la division centrale. Selon le premier observateur, les portions vésiculeuses considérées par M. Tiedemann comme étant les organes centraux de l'appareil tactile, feraient partie au contraire de l'appareil circulatoire, où elles tiendraient la place de cœurs : usage qui résulterait entre autres des communications établies, particulièrement dans les *holothuries*, entre ces organes et l'aorte d'une part, et la veine cave de l'autre. D'un autre côté, il n'y aurait aucune partie dans le système veineux, même chez les *holothuries*, qui pût être assimilée soit à l'artère pulmonaire, soit à la veine du même nom, les veines provenant de l'intestin aboutissant toutes à l'organe central, et la respiration s'effectuant d'une manière toute différente de celle qu'avait supposée M. Tiedemann, c'est-à-dire, cette fonction s'accomplissant par le concours des tentacules et d'autres organes analogues placés à la circonférence de la bouche.

§ 7.

Les conditions spéciales, que le système vas-

culaire offre dans les différens genres des *échinodermes*, sont les suivantes :

Dans les *stellérides*, le disque central du corps renferme, d'après M. Tiedemann, trois canaux circulaires situés l'un au dessus de l'autre, canaux dont les deux inférieurs se trouvent placés à la circonférence. Le plus inférieur de ces canaux, qui est en même temps le plus superficiel, donne naissance, pour chaque rayon, à un vaisseau, qui se rend au pied, où il rampe immédiatement au dessous de la peau, vaisseau dont au reste l'auteur confesse ignorer complétement et la distribution et l'usage, jusqu'aux liens établis entre lui et les autres portions vasculaires. Au dessus de ce cercle on en observe un second, plus profond, également placé à la circonférence de la bouche, cercle d'où partent des vaisseaux déliés, qui se distribuent à la fois à l'estomac, aux appendices aveugles, et aux ovaires. Cette seconde couronne communique par un conduit étroit avec un canal allongé, muni de parois musculeuses, occupant une position centrale, le *cœur*, qui de son côté se continue avec un troisième vaisseau circulaire, d'une capacité inférieure à la sienne, et placé immédiatement au dessous de la peau du dos. Ce dernier reçoit des veines au nombre de vingt-cinq, savoir : 1° une fournie par chacun des appendices intestinaux, dont elles occupent la face supérieure; 2° cinq provenant de l'estomac, qui se réunissent en deux troncs avant de se jeter dans le canal dont il s'agit; 3° une branche de chaque ovaire. Total : 25.

Le second cercle, de même que les vaisseaux

auxquels il donne naissance, serait donc formé d'artères, le troisième aurait une nature veineuse, et enfin, le cœur, interposé à ces deux cercles, représenterait le cœur aortique. Quant à des vaiseaux se distribuant aux organes de la respiration, M. Tiedemann n'en fait aucune mention : au contraire, il suppose que le sang veineux éprouve la modification de l'air par l'intermédiaire de l'eau qui s'infiltre de toutes parts dans les tissus.

Le système vasculaire de la peau et des pieds consiste premièrement en un canal circulaire formé de parois épaisses, dont la structure est comme tendineuse. Ce canal se trouve placé entre le second et le troisième cercle (en comptant de haut en bas) dont il a été question. Les ampoules s'ouvrant dans ce canal sont munies chacune d'un pédicule fort long, toujours, lorsqu'elles existent, elles se rencontrent au nombre de cinq dans chacun des angles que forment par leur jonction les divers rayons, sans compter deux corpuscules beaucoup plus petits, de structure glanduleuse, qui, dans plusieurs espèces au moins, s'observent au dessus de l'orifice de chaque conduit excréteur, corpuscules qui ont manifestement des connexions avec l'anneau qui nous occupe. C'est encore dans le même cercle que se dégorge le canal *calculifère* dont nous avons parlé (vol. II, p. 23). Comme vaisseaux afférens de ce canal, on observe un tronc pour chaque rayon, troncs qui distribuent chacun un ramuscule à chaque ampoule du pied.

D'après la description qu'en donne M. Delle Chiaje, la disposition du système vasculaire dans

les animaux dont il s'agit serait beaucoup plus simple; selon cet auteur, on ne trouve qu'un seul canal circulaire, qui reçoit à la fois les conduits excréteurs des vésicules et les vaisseaux des organes digestifs. De ce canal partent comme vaisseaux efférens, 1° cinq vaisseaux destinés pour le cœcum; on les trouve à la face inférieure de chaque appendice; 2° cinq artères vertébrales, qui, logées dans les trous *intervertébraux*, parcourent le rayon dans toute sa longeur; 3° cinq artères *radiées* placées au dessous des précédentes, et se distribuant aux ampoules des pieds.

D'après les observations de MM. Tiedemann et Delle Chiaje, auxquels j'ajouterai celles recueillies par moi-même, les vésicules, que M. Delle Chiaje compare au cœur, offrent des variétés fort remarquables, variétés d'individus autant que variétés d'espèces.

Et d'abord, ces organes n'existent point dans toutes les espèces d'*astéries*. C'est ainsi que je n'en ai jamais constaté la présence ni dans le *gorgonocéphale*, ni dans le *comatula*, ni dans *les ophiures*, ni dans l'*asteria rubens*. Par contre, je les ai toujours trouvés daus les espèces d'astéries suivantes : *aurantiaca*, *bispinosa*, *papyracea*, *glacialis*, *umbilicalis*, *exigua*; non point dans l'*a. rubens.*

Il est vrai qu'il y a désaccord sur ce point entre les divers auteurs. M. Tiedemann, par exemple, a vu ces organes dans l'*astripecten mesodiscus* de *Linck*, ainsi que dans les *asteria rubens* et *equestris*. M. Delle Chiaje les a rencontrés aussi chez l'*a.*

bispinosa, tandis qu'il n'en remarqua la présence ni chez les *ophiures*, ni chez les *asteria savaresi*, *rubens* et *echinophora*. La dernière espèce n'est autre chose, selon toute probabilité, que l'*a. glacialis*, qui m'a toujours présenté les vésicules en question, bien qu'avec des dimensions tellement petites, que je conçois fort bien qu'elles aient pu échapper à la recherche.

Il n'y a que l'*astérie orangée*, à l'égard de laquelle tous s'accordent à en admettre l'existence.

Quoi qu'il en soit de ces différences de résultats, il est indubitable qu'elles ont été souvent déterminées par la méthode qui a dirigé chaque observateur dans ses recherches, bien que d'autres fois elles aient pu dépendre d'une variété d'organisation présentée par les différens individus.

C'est ainsi qu'il m'est arrivé à moi-même, pendant mon séjour à Naples, de ne point remarquer ces organes chez des sujets tout frais appartenant à l'espèce *a. papyracea;* tandis que, plus tard, je les vis très-distinctement sur d'autres sujets conservés dans l'alcool.

Chez l'*a. bispinosa*, j'en trouve une à chaque angle, ce qui fait cinq, nombre qui s'accorde avec l'assertion de M. Delle Chiaje, et qui, en outre, est celui présenté par les *a. papyracea* et *exigua*. Dans l'*a. glacialis*, au contraire, chaque angle en montre deux, ce qui fait dix vésicules en tout, nombre qui est celui établi par M. Delle Chiaje, pour l'*a. exigua* autant que pour l'*a. pentacantha*. L'espèce qui est la moins sujette à offrir des variétés à cet égard, c'est l'*astérie orangée;* en effet, M. Delle Chiaje,

M. Tiedemann et moi, nous avons constamment trouvé à cette espèce les mêmes conditions. La différence qui sépare l'*astérie orangée* de l'*a. bispinosa*, différence que je considère comme constante, puisque, cette année même, je l'ai rencontrée sur douze sujets différens; cette différence est d'autant plus digne de fixer l'attention, qu'elle vient à l'appui de la séparation établie entre ces deux espèces par Otto (1), séparation dont, d'ailleurs, M. Delle Chiaje (2), M. Leuckart (3) et moi, nous avons reconnu la justesse. M. Tiedemann a trouvé, chez l'*astérie orangée*, quinze à dix-huit de ces vésicules; M. Delle Chiaje en a vu s'élever le nombre jusqu'à dix-sept. Quant à moi, j'en ai observé de quatorze à vingt-deux, ainsi que mes planches peuvent l'attester (4). Quoi qu'il en soit de la divergence de ces chiffres, il en résulte néanmoins, comme fait certain, que le nombre des vésicules n'est pas toujours le même à tous les angles. Aussi, j'en ai quelquefois trouvé une fois autant à tel angle qu'à tel autre.

Toujours on observe, chez ces animaux, les vésicules placées aux angles de réunion des rayons; les conduits excréteurs de toutes celles contenues dans le même angle, se réunissent pour former un seul canal volumineux. Dans les espèces où l'on en trouve un moindre nombre, elles sont toutes à peu près de la même grandeur, à l'excep-

(1) N. a. v. c. XI, Tab. 39.

(2) *Loc. cit.* II, 356.

(3) *Brevis animal. quorumd. descr.* Heidelb., 1828, 23.

(4) *Conrad, de asteriadum fabrica.* Halæ, 1814.

tion de l'*a. aurantiaca*, chez lequel les vésicules, même celles réunies au même angle, diffèrent notablement, sous le rapport de leurs dimensions, dans le même animal. En outre, j'ai pu constater l'existence d'un rapport inverse entre le nombre et la grandeur des ampoules contenues dans le même angle.

Les dimensions de ces organes, ainsi que nous l'avons dit, varient selon les espèces. Dans les *a. aurantiaca*, *bispinosa*, *exigua*, *papyracea*, ils sont d'un volume bien supérieur à celui présenté par l'*a. glacialis*, où ils sont tellement petits, qu'ils échappent facilement à la vue. A ce défaut de grandeur, ils joignent cette particularité remarquable, qu'ils sont greffés immédiatement et sans l'intermédiaire de canaux excréteurs, sur l'anneau circulaire dont il a été question.

Relativement aux *oursins*, nous sommes loin de posséder des renseignemens aussi précis.

Selon M. Tiedemann, l'anus, chez eux, est entouré d'un canal circulaire qui reçoit une infinité de vaisseaux provenant de la face interne de la coquille. De ce canal se détache un vaisseau court, qui se dirige vers l'appareil de la mastication, pour s'insérer dans un canal plus large, allongé, et qui semble représenter le cœur. Ce dernier, à son extrémité opposée, se trouve en rapport avec un second vaisseau formé, d'une part, par des rameaux provenant de l'œsophage ainsi que des organes de la mastication, et de l'autre, par un tronc que l'on aperçoit à la partie interne du canal intestinal. Ce vaisseau est considéré par

M. Tiedemann comme faisant fonction à la fois de veine cave et d'artère pulmonaire; de sorte qu'il recevrait le sang ayant servi à la nutrition de l'intestin, pour le ramener à la face interne de la coquille, endroit où s'accomplit l'acte de la respiration. De la coquille, le sang revivifié est charrié vers l'anneau que nous avons dit couronner l'anus, et de là ce liquide arrive aux divers organes par les voies que nous venons d'indiquer.

Pour ce qui concerne le second système vasculaire, l'auteur mentionne, 1° la présence de cinq vésicules arrondies, placées au pourtour de la bouche; 2° autant de conduits serpentant dans les intervalles qui séparent les ampoules du pied.

Cette description ne s'accorde pas tout-à-fait avec celle donnée par M. Delle Chiaje.

D'après ce savant, on trouverait, 1° un canal aux environs de la bouche, canal qui reçoit une veine provenant de l'anus et longeant le bord interne de l'intestin; 2° un vaisseau circulaire entourant l'anus, le même dont parle M. Tiedemann; d'après M. Delle Chiaje, ce vaisseau serait formé par des artères dorsales au nombre de cinq; 3° un vaisseau tubuleux, provenant du vaisseau circulaire de la circonférence de la bouche, et placé sur le trajet de l'œsophage, vaisseau dont l'auteur n'indique point les connexions avec les autres portions du système circulatoire; 4° des ampoules situées à la circonférence de la bouche, ampoules qui présenteraient des communications avec les artères du dos.

Quant au vaisseau cité numéro 3, M. Delle

Chiaje le considère comme étant la vésicule de Poli; toutefois, il me semble qu'en ceci notre auteur se trompe, attendu qu'il n'est nullement douteux que ce ne soient les vésicules mentionnées en dernier lieu, qui correspondent à cet organe, comme dans les *stellérides*. Ce vaisseau, beaucoup mieux décrit par M. Tiedemann, et comparé par lui au cœur, semble plutôt être l'analogue du vaisseau cordiforme des *astéries*.

Dans les *holothuries*, le système vasculaire semble, à bien des égards, surpasser par son développement celui des genres précités. Au moins, chez ces animaux, il y a différentes divisions, celles surtout qui ont rapport à l'oxygénation du sang, que l'on parvient à débrouiller avec beaucoup plus de facilité que dans les autres *échinodermes*.

La portion artérielle du système circulatoire proprement dit, est formée par un vaisseau volumineux, placé à la circonférence de l'intestin, auquel il fournit des rameaux nombreux. Ce vaisseau, effilé en pointe à chacune de ses deux extrémités, offre des pulsations manifestes. Antérieurement, il débouche dans un vaisseau circulaire qui distribue plusieurs branches à la portion inférieure du tube intestinal, aux parties génitales et à la vésicule de Poli.

Au bord interne de l'intestin, on voit naître, d'une multitude de ramuscules anastomosés entre eux de manière à former un réseau étendu, deux troncs volumineux qui se réunissent en un seul après un court trajet. Celui-ci ne tarde pas à se diviser en un assez grand nombre de faisceaux vascu-

laires, nombre qui peut aller jusqu'à celui de trente et au-delà. Ces faisceaux, placés près du tronc respiratoire, savoir, de celui du côté droit, toutes les fois qu'il y en a deux, s'abouchent avec des vaisseaux qui leur correspondent, lesquels vont se réunir, de leur côté, en un seul canal, qui remonte le long de la portion moyenne de l'intestin. Ce canal, après avoir reçu les veines de la région postérieure du canal intestinal, se jette, par plusieurs branches que l'on découvre en suivant la moitié postérieure de l'intestin, dans l'aorte, à l'endroit où cette artère offre le plus d'ampleur.

Le système vasculaire de la peau est formé, quant à sa portion centrale, 1° d'une, rarement de deux vésicules allongées, libres à leur extrémité postérieure; 2° d'un canal circulaire, embrassant l'œsophage, canal dans lequel va s'ouvrir l'ampoule par son extrémité antérieure. Ce cercle donne naissance à cinq branches qui vont se jeter, plus loin en avant, dans un second anneau contenu dans le cercle calcaire dont il a été question (Vol. II, p. 53). Les ouvertures que le dernier vaisseau présente, correspondent aux creux des tentacules; en outre, on voit cinq vaisseaux qui s'en détachent, pour se diriger, en dedans des muscles longitudinaux et placés entre la peau et les muscles, vers l'extrémité postérieure du corps; pendant ce trajet, ils distribuent une multitude de rameaux latéraux aux vésicules des pieds.

M. Delle Chiaje, qui décrit à peu près les mêmes vaisseaux, indique l'aorte aussi bien que la veine cave: les seuls points sur lesquels il diffère de la

description ci-dessus, sont les suivans : 1° il considère les faisceaux vasculaires qui se distribuent aux organes respiratoires, comme étant de simples anastomoses; d'où il tire cette conclusion, que les vaisseaux communiquant entre eux ne diffèrent aucunement les uns des autres par leurs fonctions; 2° d'après ce même auteur, il existerait une communication directe entre la veine cave et la vésicule de Poli; 3° les connexions qu'il signale comme ayant lieu entre les artères et la vésicule, ne sont point les mêmes que ceux dont il a été question. Selon lui, en effet, la vésicule de Poli donnerait naissance à six troncs dont cinq iraient se rendre au cercle calcaire, tandis qu'il n'y en aurait qu'un seul, savoir l'aorte, qui se dirigerait vers la circonférence externe du conduit intestinal. Quant aux cinq autres, placés sur le trajet de l'œsophage, ils se dirigeraient en avant, s'élargiraient vers leur extrémité antérieure, et se diviseraient chacun en cinq branches, dont quatre marcheraient en avant, pour se distribuer à autant de tentacules, tandis que la cinquième passerait en arrière aux muscles longitudinaux. Le sixième tronc, enfin, se rendrait aux vésicules du pied, dont l'auteur ignore les rapports avec cette partie, autant que le but physiologique, et qu'il décrit comme étant des amplifications vasculaires d'une structure particulière sous le nom de *sacs de Foligno*.

Relativement au *sipunculus*, M. Delle Chiaje (1)

(1) *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, t. I, 1823, p. 13.

est le seul, que je sache, qui en ait décrit le système vasculaire.

Selon cet anatomiste, la disposition en offre des particularités fort curieuses; et, en effet, on trouve, 1° un cœur dont les deux moitiés, c'est-à-dire l'oreillette et le ventricule, se trouvent séparés par un large espace; 2° une veine et une artère; 3° une vésicule de Poli.

Le système veineux est formé de deux vaisseaux distincts, un antérieur, provenant des tentacules de la bouche, et un postérieur, naissant du canal intestinal. Les deux se réunissent près de l'intestin. Le tronc formé par la jonction de ces deux vaisseaux, va se dégorger dans l'oreillette, qui est petite, globuleuse, placée près de l'extrémité antérieure du corps. De l'extrémité postérieure de cette dernière se détache l'aorte pour continuer son trajet sur la ligne médiane; cette artère, après avoir fourni une multitude de branches latérales, se termine vers l'extrémité postérieure du corps par un renflement, qui n'est autre chose que le ventricule du cœur. Quant à une communication établie entre le système vasculaire et la vésicule de Poli, l'auteur n'est point parvenu à en constater l'existence. Du reste, cette vésicule est allongée et occupe le sixième antérieur du corps.

S'il s'agit maintenant d'énoncer, à l'égard de tout ceci, mon opinion, je dirai que, parmi les organes signalés par M. Delle Chiaje, je n'ai aperçu que le vaisseau longitudinal, que ce savant prend pour l'aorte, ainsi que le renflement par lequel ce vaisseau est terminé postérieurement, et qui,

d'après le même auteur, représente le ventricule du cœur. D'un autre côté, je n'ai jamais rencontré l'ampoule antérieure, considérée par lui comme étant l'oreillette. Quant au premier vaisseau (le vaisseau aortique), il parcourt toute la longueur du corps et se rétrécit peu à peu, quoique d'une manière à peine sensible, vers ses deux extrémités antérieure et postérieure; du reste, ce vaisseau n'offre des renflemens nulle part dans son trajet, si ce n'est le renflement terminal, dont il a été question ; de plus, il envoie à la peau des ramuscules fort longs qui le font adhérer faiblement à cette membrane, adhérences qui s'observent partout dans le trajet de l'artère, mais particulièrement vers l'antérieure de ses extrémités. Indépendamment de ce vaisseau, et à côté de lui, j'ai cru découvrir des faisceaux rubanés d'apparence vasculaire, dont celui placé le plus près de l'artère m'a paru adhérer à la peau, ainsi qu'aux muscles peauciers, par le moyen de ramuscules transversaux; ces faisceaux, bien qu'existant en plusieurs autres endroits, s'observent de préférence à la face interne des muscles longitudinaux : toutefois j'inclinerais à considérer ces organes comme des faisceaux musculaires bien plutôt que comme des vaisseaux.

La vésicule de Poli se flétrit considérablement après la mort de l'animal, et surtout lorsque le sujet a été conservé dans l'alcool. Mais il n'est point vrai qu'il y ait disparition complète de cet organe, ainsi qu'a voulu le prétendre M. Delle Chiaje.

Jusqu'à présent je ne puis donc admettre, dans le *siponcle*, d'après mes recherches, qu'un seul vaisseau simple, renflé à ses deux extrémités, et présentant ce renflement d'une manière bien plus incontestable à l'extrémité postérieure qu'à l'antérieure. Les branches latérales, fournies par ce vaisseau, s'en détachent d'une façon tout-à-fait symétrique, et leur volume, ainsi que leur grandeur, diminue considérablement d'avant en arrière.

Quels sont les rapports qui lient la vésicule de Poli à ce vaisseau? Je ne saurais le préciser. Toutefois, je n'ai jamais réussi, en injectant le vaisseau dont il s'agit, à y faire pénétrer le mercure.

Le liquide renfermé dans le vaisseau longitudinal n'obéit point, selon toute apparence, à une direction bien déterminée. Il est d'observation, au moins, que, lorsqu'on divise ce vaisseau, le liquide s'écoule des deux bouts d'un jet également fort et soutenu. Quoi qu'il en soit, on ne se tromperait peut-être pas en admettant que les deux portions renflées font office de cœurs.

CHAPITRE DEUXIÈME.

ANNÉLIDES.

§ 8.

Le système vasculaire, dans les *annélides* est ordinairement plus facile à étudier que chez les animaux que nous avons considérés jusqu'ici, et

même qu'une partie de ceux que nous examinerons après. Cette plus grande facilité dépend de la rougeur foncée du sang, qui appartient comme propriété commune à divers genres que l'on a coutume de grouper dans une section à part. Indépendamment de cette différence de coloration, le système vasculaire présente ici un degré plus avancé de développement que dans les insectes proprement dits, au moins que dans la plupart d'entre eux; rapport d'organisation qui devrait nous engager peut-être à considérer ces derniers avant les annélides. Mais comme, d'une part, les insectes sont supérieurs aux annélides dans l'échelle par leur organisation considérée dans son ensemble, et que de l'autre ils se rapprochent par la disposition et le développement ultérieur de leur système sanguin plus près des *arachnides* et des *crustacés*, je préfère de faire précéder la description de ce système dans les *annélides*.

Le système circulatoire, dans ces animaux, offre plusieurs degrés de développement. Assez généralement il se compose de plusieurs vaisseaux moyens, et de deux latéraux communiquant entre eux par le moyen de branches transversales. Parmi les vaisseaux moyens, le plus volumineux est placé au dessus du canal intestinal et l'autre au dessous. En même temps, le dernier est contigu à la branche nerveuse, que l'on observe à ce même endroit. Quant au premier, dont la présence est la plus constante, il correspond, sans aucun doute, au vaisseau dorsal des insectes.

D'après les observations recueillies jusqu'à pré-

sent, les vaisseaux dont nous venons de parler n'existent d'abord qu'isolément chez différens annélides pour se rencontrer tous ensemble dans des genres plus élevés. Les annélides qui offrent ce système à son moindre degré de perfection, sont ceux dépourvus d'appareil respiratoire; viennent après les genres doués d'organes respirateurs internes, et enfin ceux qui absorbent l'air par des branchies.

§ 9.

C'est le *naïs* qui semble offrir ce système à son plus grand état de simplicité. Müller n'a vu que deux vaisseaux qui, nés d'un endroit des environs de l'anus, font leur trajet derrière le canal intestinal, et dans lesquels le sang se meut d'arrière en avant (1). Il est probable pourtant que l'auteur a confondu les faces latérales, dorsale et abdominale de l'animal. Au moins est-il certain que Gruithuisen n'a observé dans le *naïs* qu'une artère et une veine, dont celle-là placée au dessus et l'autre au dessous du canal intestinal, et communiquant entre elles, au col, par le moyen d'une arcade qui offre des pulsations manifestes. Le sang, dans l'artère, se meut d'arrière en avant, tandis que celui de la veine affecte une direction oppo-

(1) Müller, des vers des eaux douces et salées. Copenhague, 1771, 28.

Le sang, chez cet animal, est limpide comme de l'eau. (Carus, *Ibid.*) (*N. du T.*)

sée. D'autres communications se trouvent établies entre les deux vaisseaux par la présence de canaux transversaux, dans lesquels le sang éprouve un mouvement oscillatoire (1).

Cette description s'accorde essentiellement avec celle donnée par M. Dugès (2). Il est vrai que cet auteur ne put point s'assurer d'une manière certaine de la direction antéro-postérieure du sang dans le vaisseau inférieur; mais il aperçut, en revanche, vers la région antérieure du corps, de chaque côté une anastomose fort large entre les deux vaisseaux, supérieur et inférieur, dont celui-là, pour le dire en passant, est beaucoup plus volumineux que l'autre : cette anastomose semble constituer un renflement faisant office de cœur, puisque sa cavité se remplit au moment où le vaisseau dorsal se dégorge, pour se contracter après, et pousser ainsi le sang dans le vaisseau abdominal. Indépendamment des grandes anastomoses, on trouve entre les deux vaisseaux de la peau, de celle surtout de la queue, une infinité d'autres plus petites, destinées, selon toute probabilité, à faciliter l'acte de la respiration (3).

(1) Sur le *Naïs diaphane* et ses systèmes nerveux et circulatoire. *Nova acta phys. med.*, XIV, 407 et suiv.

(2) *Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranches. Annal. des sc. nat.*, XV, 1828, p. 296.

(3) Le système vasculaire des *naïs* est le siége d'une des métamorphoses les plus remarquables, dont l'organogénie fournisse des exemples : en effet, quand l'animal se partage

D'après cela, on n'observerait donc, dans ce genre, que des vaisseaux moyens; organisation qui coïnciderait parfaitement avec la forme allongée de l'animal. Dans les annélides larges et aplatis, au contraire, tels que les *planaries*, le système vasculaire, tout-à-fait distinct de l'appareil digestif, est formé par deux troncs latéraux, dirigés dans le sens de la longueur, troncs qui s'étendent par tout le corps, à l'exception d'un court espace à chacune de ses deux extrémités. Les vaisseaux communiquent entre eux au moyen d'une multitude de rameaux transverses, dont quelques uns possèdent un calibre assez considérable, rameaux qui sont anastomosés ensemble; d'un autre côté, les mêmes troncs fournissent en dehors une infinité de ramuscules déliés, subdivisés et anastomosés de mille manières. Chez le *planaria tremellaris* on trouve au point anastomotique antérieur deux renflemens ovalaires, latéraux, placés très-près l'un de l'autre, tenant lieu de cœurs. Indépendamment des deux troncs longitudinaux, le même animal présente sur la ligne médiane un troisième vaisseau, beaucoup plus étroit et flexueux. Ce vaisseau se rencontre d'une manière encore plus apparente dans le *pl. nigra* (1).

en deux individus, l'une des anses des vaisseaux capillaires va se transformer en *cœur annulaire*. (Carus, *ouv. cité*, II, p. 313.
(*N du T.*)

(1) Dugès, *Rech. sur l'organisation et les mœurs des Planariées. Annales des sc. naturelles*, t. XV, 1828, p. 160 et suiv.

A en croire Baer (1), et M. Delle Chiaje (2), les *planaries* seraient dépourvus d'un système vasculaire séparé, et ce serait le canal intestinal qui, comme chez les *méduses*, etc. (3), irait se ramifier par tout le corps. Cette assertion trouve pourtant sa rectification dans l'exposition qui précède; M. Dugès signalant d'une manière aussi détaillée qu'exacte la présence d'organes vasculaires à côté des ramifications du tube intestinal.

§ 10.

Chez les *sangsues*, le développement du système vasculaire n'est guère plus avancé. Toutefois, ces annélides sont manifestement pourvus d'un vaisseau dorsal, pour le moins, et de deux vaisseaux latéraux, qui se rétrécissent peu à peu vers leurs extrémités antérieure et postérieure. Le vaisseau dorsal, moins volumineux, communique avec les vaisseaux latéraux par le moyen de ramuscules déliés : ces communications sont moins nombreuses, pourtant que celles qui unissent les vaisseaux latéraux entre eux. De plus, le même vaisseau adhère intimement à l'intestin, auquel il envoie une multitude de rameaux transverses. Les vaisseaux latéraux sont anastomosés entre eux

(1) *Nova acta Academiæ Leopoldino-Carolinæ*, t. XIII, p. 2. *Recherches sur l'organisation des animaux inférieurs*, p, 725.

(2) *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre*, etc., t. I, Napoli, 1823, p. 60.

(3) Voir ci-dessus, vol. VII, p. 58 suiv.

par une multitude de ramuscules transverses, qui placés vis-à-vis les plexus nerveux et les sacs stomacaux, passent en partie au dessus du canal intestinal, et en partie au dessous de lui; ces ramuscules, de leur côté, s'en envoient mutuellement d'autres dirigés suivant le sens de la longueur, en donnant ainsi lieu à la formation de deux réseaux, d'un supérieur et d'un inférieur.

Ce sont là les seuls vaisseaux qui aient été signalés par Cuvier (1), Thomas (2), Spix (3), et Kuntzmann (4). Mais, indépendamment du vaisseau dorsal, il existe, probablement partout, et bien certainement dans plusieurs espèces, un second, opposé au premier par sa position, et intimement uni à la branche nerveuse.

A l'égard de la *sangsue médicinale*, la présence de ce vaisseau fut signalée par Johnson (5) et M. Delle Chiaje (6); le dernier le vit également dans l'*h. vulgaris;* et M. Müller (7) enfin l'observa chez l'*h.*

(1) Leçons IV.

(2) *Mém. pour servir à l'Hist. nat. de la sangsue*, 1806, p. 56 et suiv.

(3) *Darstellung des gesammten innern Körperbaus des gemeinen Blutigels* (*Description de la structure de la sangsue commune*). *Mémoires de* Munich, 1813, p. 196 et suiv.

(4) *Anat. physiol. Unters. über den Blutigel* (*Recherches anat. phys. sur la sangsue*). Berl. 1817, p. 74 et suiv.

(5) *A Treatise on the medicinal leach.* Lond., 1816, p. 113 et 115.

(6) *Memorie sulla storia*, etc., *degli animali senza vertebre*, etc. Vol. I, Napoli, 1823. *Mém.* I, p. 20.

(7) *De la circulation du sang dans l'hirudo vulgaris. Voir* Meckel, *Archiv. anat. et de phys.*, 1828, p. 26.

vulgaris, et l'*h. sanguisuga*. Le tronc ventral diffère des autres, 1° par la présence de renflemens qu'il offre; renflemens qui, du reste, ne semblent être destinés à aucun but physiologique, puisqu'ils dépendent évidemment des rapports du vaisseau avec les ganglions nerveux (1); 2° par la moindre ampleur de la cavité. D'après M. Müller, l'*h. sanguisuga* et l'*h. vulgaris* diffèrent de l'*h. vulgaris* par la position de la branche nerveuse, qui, chez les deux premiers, s'observe en dehors et au dessus du vaisseau dorsal moyen et inférieur, avec lequel elle a des rapports intimes; tandis que chez l'*h. vulgaris* elle se trouve à l'intérieur de la cavité dudit vaisseau.

On serait tenté d'admettre, d'après les assertions positives de M. Müller, que dans l'*h. vulgaris* il y eut absence du tronc dorsal, lequel se trouverait remplacé ici par un tronc latéral, interne, et beaucoup moins volumineux. Mais l'opinion contraire de M. Delle Chiaje mérite incontestablement la préférence.

Selon MM. Moquin Tandon (2) et Dugès (3), les *deux* vaisseaux moyens et les vaisseaux latéraux existent généralement; et, d'après le dernier, les deux troncs moyens communiquent entre eux au moyen de vaisseaux droits placés sur les côtés du tube intestinal.

(1) Ce tronc renferme la chaîne ganglionnaire. (*N. du T.*)

(2) *Monographie de la famille des Hirudinées*. Paris, 1827, p. 98.

(3) *Recherches sur la circulation*, etc., *dans les Annélides abranches. Annales des sc. naturellles*, XV, 1828, p. 309.

Il est possible que le vaisseau abdominal ait déjà été découvert par M. Bojanus, au moins pour ce qui concerne la *sangsue*, attendu que cet auteur parle de nouveaux faits qui seraient venus à sa connaissance (1). Il est vrai que cet auteur ne mentionne ni ne figure que les vaisseaux latéraux; mais cette omission ne saurait attester son ignorance à l'égard du vaisseau qui nous occupe, vu qu'il passe également sous silence le vaisseau dorsal, dont il devait pourtant connaître l'existence, et qu'il n'entrait nullement dans son intention de donner une description complète de l'organisation de cet annélide.

D'autres portions, connues depuis long-temps, il est vrai, mais dont on avait différemment expliqué la nature, ont été classées parmi les organes vasculaires par MM. Moquin-Tandon (2) et Dugès (3). Ce sont des anses considérables, formées d'épaisses membranes et d'une cavité tellement étroite, qu'au premier aspect elles n'offrent à l'œil aucune lumière. Ces anses, au nombre de deux, une de chaque côté, sont placées immédiatement au devant de chacune des vésicules respiratoires. Au rapport de M. Dugès, M. Moquin les avait injectées à différentes reprises, sans pouvoir découvrir ni leur origine ni leurs ramifications. Toutefois, je ne trouve aucun passage dans la monographie de cet auteur qui soit propre à justifier une pa-

(1) Isis, 1817, VII, p. 875.
(2) *Loc. cit.*, p. 58, 98.
(3) *Loc. cit.*, p. 310, 311.

reille assertion; loin de là, il le designe par le nom d'*artères pulmonaires.* D'après M. Dugès, ces anses naissent des troncs latéraux, et elles sont enveloppées d'un réseau vasculaire très-délié, qui est principalement fourni par les vaisseaux transverses supérieur et inférieur; elles se ramifient dans les parois des vésicules respiratoires.

D'autres vaisseaux droits se détachent, selon M. Dugès, plus loin en avant des rameaux transverses inférieurs des troncs latéraux, pour se rendre également aux vésicules respiratoires.

Quant aux fonctions dévolues aux diverses parties du système vasculaire chez la *sangsue,* les opinions sont partagées. Cuvier et Moquin-Tandon considèrent le vaisseau dorsal moyen comme étant une artère, tandis que les deux troncs latéraux seraient des veines (1); le vaisseau abdominal, selon M. Moquin-Tandon, serait également une artère. D'après M. Thomas (2), ces trois vaisseaux présenteraient des caractères artériels. Spix (3), en retournant la proposition, prend le vaisseau moyen pour une veine, et les deux troncs latéraux pour des artères, et il étaie cette opinion de l'épaisseur plus considérable des parois dans ces dernières, ainsi que de la rougeur plus vive du sang qu'elles contiennent. M. Delle Chiaje (4) prend pour des artères le vaisseau dorsal et les

(1) *Monographie de la famille des Hirudinées.* Paris, 1827, p. 98.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*

(4) *Loc. cit.*

deux troncs latéraux, à cause de la coloration vive du liquide qu'ils renferment ; d'une autre part, il regarde comme étant une veine le vaisseau inférieur, en se fondant sur la coloration plutôt noirâtre du sang contenu. La dernière assertion repose très-probablement sur une erreur, à laquelle la couleur noirâtre de l'enveloppe de la branche nerveuse peut facilement avoir donné naissance. Aussi l'opinion à laquelle cette assertion a servi de base, est-elle inadmissible, avec d'autant plus de raison que l'étendue et le calibre du vaisseau abdominal sont trop peu considérables pour se concilier avec une fonction veineuse. Quant à M. Weber (1), il ne s'explique pas d'une manière très-précise sur le caractère anatomique de ces vaisseaux : toutefois, il pense que les deux troncs latéraux suppléent au cœur par leur fonction.

M. Moquin-Tandon, ainsi que nous l'avons vu, prend les vaisseaux dorsal et abdominal pour des artères, et les deux vaisseaux latéraux, qu'il appelle *vaisseaux pulmonaires latéraux*, pour des veines pulmonaires, dont la fonction consisterait à recueillir le sang dans les sacs respiratoires, et de le charrier vers les artères du corps par la voie des vaisseaux dorsaux et abdominaux transverses. Selon le même auteur, le sang arrive aux vésicules pulmonaires moyennant les vaisseaux flexueux dont nous avons déjà parlé, et qu'il désigne comme étant les artères pulmonaires. D'a-

(1) *Loc. cit.*

près cette manière de voir, on n'observerait donc point de tronc veineux commun.

Il est donc nécessaire que des observations faites sur des animaux vivans viennent ici éclairer les recherches anatomiques. Malheureusement les observations de ce genre, que nous possédons jusqu'à présent, sont tout-à-fait incomplètes, et il y a, à ce sujet, désaccord complet entre les expérimentateurs.

Plusieurs d'entre eux, tels que Cuvier, Spix, Johnson, Kuntzmann, ne mentionnent tout au plus pour la *sangsue médicinale*, que le mouvement pulsatif, qui est plus fort et plus manifeste dans les vaisseaux latéraux, que dans les moyens; mais il n'y en a aucun qui ait indiqué la direction dans laquelle ce mouvement s'opère, ou, pour me servir de l'expression de Kuntzmann, « ils ne parvinrent jamais à constater un mouvement dans tel sens plutôt que dans tel autre (1). » Chez la *sangsue médicinale*, M. Thomas remarqua que le cours du sang se faisait tantôt d'avant en arrière, tantôt dans le sens opposé, sans qu'il ait pu constater avec quelque certitude aucune règle constante à cet égard (2).

Selon Kuntzmann (3) et Müller (4), le mouvement circulatoire s'opère, chez la sangsue vulgaire, dans une direction différente à celle que nous avons indiquée : la même exception s'observe-

(1) *Loc. cit.*, p. 77.
(2) *Loc. cit.*, p. 63.
(3) *Loc. cit.*, p. 79.
(4) *Loc. cit.*, p. 25 et suiv.

rait, d'après Weber, chez la sangsue médicinale (1). Aussi les deux auteurs en ont-ils décrit avec détail le trajet.

Comme condition générale, on observe que le cours du sang s'opère transversalement d'un côté du corps à l'autre, de telle sorte qu'il y a vacuité complète de l'un des vaisseaux latéraux, tandis que l'autre regorge de sang. Pendant que celui-ci se contracte, on voit se remplir d'abord les vésicules respiratoires (Kuntzmann), puis le vaisseau dorsal et les organes génitaux, après ceux-ci les vésicules respiratoires du côté opposé, et enfin le vaisseau latéral correspondant ; après quoi on voit les vaisseaux se vider dans le même ordre de succession, jusqu'à ce que le premier tronc latéral se soit rempli de nouveau.

La description de Müller offre quelques légères différences de celle que nous venons d'exposer. Selon cet auteur, on voit, 1° l'un des troncs latéraux, ainsi que le vaisseau dorsal et leurs rameaux anastomotiques, se remplir au même instant, tandis que l'autre tronc latéral et ses vaisseaux annexés se vident; dans un second temps, on observe le phénomène inverse, c'est-à-dire vacuité de ce vaisseau latéral et de ses rameaux transverses; plénitude au contraire des troncs opposé et moyen; 2° la contraction des vaisseaux s'exécute d'arrière en avant, puisque la vacuité commence à leur portion postérieure.

Weber a observé le même antagonisme établi

(1) *Loc. cit.*, p. 399 et suiv.

entre les deux vaisseaux latéraux; l'un et l'autre conservent leur état de systole et de vacuité pendant un temps plus long que celui de diastole et de réplétion. Après la systole, il arrive, pour les deux vaisseaux, un court moment de repos, durant lequel on les voit affaissés et vides. Les mouvemens de systole et de diastole ne se correspondent pas bien exactement dans les deux vaisseaux latéraux; d'une autre part, leur gonflement est toujours précédé par celui des vaisseaux anastomotiques transverses.

D'après M. Dugès, la circulation de l'*hirudo s. nephelis vulgaris*, offre plus de complication. Cet auteur, en effet, distingue deux états différens : 1° l'animal jouissant de son repos, ce qui peut avoir lieu durant des journées entières, les vésicules respiratoires et leurs vaisseaux sont à peine apparens. La même remarque s'applique aux troncs longitudinaux moyens. Par compensation, les vaisseaux anastomotiques des troncs latéraux sont fort développés. Dans ces troncs eux-mêmes, le cours du sang est très-rapide, et son mouvement a lieu suivant le sens de la longueur. Ordinairement ce mouvement s'exécute d'avant en arrière dans le tronc droit, et d'arrière en avant dans le gauche. Sans citer aucune observation à son appui, cet auteur admet que dans les rameaux anastomotiques de la moitié antérieure du corps, le sang se meut de gauche à droite, tandis que dans ceux de la région postérieure, ce mouvement aurait lieu dans le sens opposé.

2° Quelquefois il arrive que le système respiratoire, et les troncs moyens se remplissent fortement de sang en même temps que les vaisseaux latéraux se vident par une faible contraction : c'est alors qu'on voit alterner les mouvemens des vaisseaux latéraux et ceux des vésicules respiratoires. Le vaisseau pulmonaire ansiforme se contracte toujours avant les troncs latéraux, tandis que les mouvemens de celui-ci précèdent ceux des troncs moyens. Il est donc probable que ceux-ci reçoivent leur sang des vaisseaux longitudinaux des deux côtés, et que ces derniers sont fournis par les vaisseaux pulmonaires flexueux, qui de leur côté se chargent du sang provenant des vaisseaux ramifiés dans les vésicules des organes respirateurs.

D'après cela, une portion du sang, revivifié par l'acte de la respiration, retournerait une seconde fois aux organes respirateurs, sans avoir préalablement servi à la nutrition des tissus, tandis que le sang oxygéné n'arriverait par les vaisseaux ansiformes que dans les seuls troncs longitudinaux des deux côtés, qui ne recevraient pas d'une autre source le sang qu'ils contiennent. Quoi qu'il en soit, il règne toujours une obscurité profonde sur l'usage des différentes portions du système vasculaire de ces animaux, et on ne voit nullement quels peuvent être les vaisseaux que l'on doit considérer comme remplissant les fonctions du système veineux du corps.

§ 11.

Dans le *lombric terrestre*, l'organisation est plus

avancée. On y trouve manifestement les vaisseaux suivans :

1° Un tronc longitudinal volumineux situé à la région moyenne de la face dorsale du canal intestinal, et qui s'étend par toute la longueur du corps; ce tronc est légèrement rétréci vers ses deux extrémités, et il fournit un grand nombre de rameaux circulaires au tube alimentaire : il en distribue d'autres aux organes génitaux. Entre ce tronc et chacun des deux sacs pulmonaires, on observe un rameau transversal.

2° Au dessous du tube digestif, on rencontre un vaisseau longitudinal correspondant au précédent, mais un peu plus étroit, qui est principalement fourni par la réunion de vaisseaux circulaires provenant de l'intestin. En outre, on remarque deux vaisseaux longitudinaux plus petits, placés tout à côté du cordon médullaire, et un troisième vaisseau rampant au dessous de ce cordon : de plus, on observe un rameau transversal entre les gros vaisseaux longitudinaux inférieurs de chaque branchie.

Vers l'extrémité antérieure du corps, les deux vaisseaux que nous avons indiqués communiquent entre eux par le moyen de six paires de vaisseaux demi-circulaires, beaucoup plus larges, et remarquables par le peu d'épaisseur de leurs parois; ces vaisseaux se rencontrent aux environs de l'œsophage, sur lequel ils s'appliquent par leur concavité. Chez l'animal vivant ou fraîchement tué, ces anneaux offrent une forme régulière; après la mort, au contraire, ils se rétrécissent souvent par

endroits, au point de présenter une succession de renflemens irrégulièrement globuleux (1).

Déjà Willis fait mention de ces parties « comme » d'un cœur situé à côté de l'œsophage, et présen» tant des mouvemens alternatifs de contraction et » de dilatation (2). » Depuis, elles ont été examinées et décrites d'abord par moi (3), et puis successivement par MM. Home (4), Carus (5), Leo (6) et Dugès (7). Selon moi, il existe huit à neuf pai-

(1) La description que donne M. Carus du système vasculaire dans le lombric, diffère par plusieurs points de celle de notre auteur. Selon le naturaliste saxon, en effet, on observe le long du corps du lombric, trois troncs; l'un supérieur, probablement artériel, et deux inférieurs, dont le plus gros pourrait être considéré comme tronc des veines caves, tandis que l'autre, situé au dessous, plus petit et d'un rouge plus vif, semble être la veine branchiale. Celle-ci reçoit le sang, amené peut-être aux vésicules pulmonaires par des ramifications de l'aorte, et le porte à l'extrémité antérieure du corps, où les troncs supérieur et inférieur se réunissent ensemble, et où il se confond avec le reste du sang veineux. Cette anastomose entre les vaisseaux longitudinaux supérieur et inférieur est surtout remarquable en ce qu'elle a lieu par des anses vasculaires entourant l'œsophage et offrant plusieurs renflemens cordiformes. Chaque anse ressemble plus à un vaisseau lymphatique renflé dans l'intervalle de ses valvules, qu'au cœur des animaux supérieurs, quoiqu'elle en remplisse les fonctions. (*Ouvr. cité*, II, 314, 315.) (*Note du Traducteur.*)

(2) *De anima brutorum*. Cap. III.

(3) Cuvier, *Leçons*, *traduites par* Meckel, IV, 1810, p. 249.

(4) *Philos. Transact.*, 1817, I, 3, 4.

(5) *Zootomie*, 1818, 584.

(6) *De structura lumbrici terrestris*. Regiom, 1820.

(7) *Recherches sur la circulation, la respiration et la repro-*

res de ces vaisseaux, tandis que MM. Home et Leo n'en figurent que cinq. M. Carus, sans s'expliquer sur leur quantité, n'en figure également que cinq. Réellement aussi le nombre n'est que de cinq pour les grosses paires, ainsi que de nouvelles recherches m'en ont convaincu; mais indépendamment d'elles, on en trouve ordinairement une sixième, petite, postérieure. L'erreur que j'ai commise, il y a vingt ans, provient sans doute de ce que je n'avais compté le nombre des vaisseaux qu'après l'écoulement du sang de leur cavité, ce qui me fit comprendre dans leur énumération les cloisons circulaires qui les séparent; cette méprise est d'autant plus facile à commettre, qu'après la sortie du liquide colorant ces différentes parties ne se distinguent plus par leur couleur, et qu'elles présentent alors un aspect à peu près identique.

D'après ce qui précède, l'assertion récente de M. Dugès (1), d'après laquelle le nombre de ces vaisseaux circulaires serait de sept à huit, est tout aussi inexacte que cette autre croyance du même auteur, qui admet que MM. Comparetti et de Blainville aient été les premiers à les observer. Quant à la prétendue découverte de ce naturaliste, selon laquelle chacun de ces anneaux, surtout des anneaux moyens, renfermerait une douzaine de petites ampoules, elle n'est point fondée non plus dans la nature, attendu que ces ampoules ne se forment

duction des Annélides abranches, Ann. des sc. nat., XV, 1828, p. 299.

(1) *Loc. cit.*

qu'au moment où la circulation languit, et que ces organes, loin de constituer un produit normal, ne se forment que d'une manière accidentelle : du reste, même dans les circonstances dont il s'agit, il n'est pas constant de rencontrer ces ampoules. M. Dugès a donc eu tort en disant qu'on trouve ces productions, *même* sur des sujets morts, puisque ceux-ci sont les seuls qui les présentent.

Selon M. Dugès, on observerait, outre les gros vaisseaux anastomotiques antérieurs, circulaires, 1° à chaque anneau un petit vaisseau profond, placé entre le tronc dorsal et le gros tronc abdominal, se distribuant au canal intestinal; 2° un autre vaisseau, situé superficiellement entre le tronc moyen et le vaisseau dorsal, communiquant avec le vaisseau profond moyennant un rameau volumineux, et se distribuant à la peau.

Pour ce qui concerne les rapports qui lient le système vasculaire aux vésicules respiratoires, cet auteur n'en fait aucune mention.

Maintenant il s'agit de savoir quel est l'usage et le caractère anatomique des diverses portions du système vasculaire que nous venons d'examiner, et de quelle manière s'opère la circulation du sang. Il est à peine un objet, dans l'anatomie comparée, qui ait partagé autant les opinions que celui qui nous occupe, divergence qui toutefois ne dépend probablement que d'une connaissance incomplète de la disposition des parties et de la généralisation prématurée des faits observés sur un individu.

Selon M. Delle Chiaje, les vaisseaux intestinaux

supérieur et inférieur, chez le lombric terrestre, seraient des veines destinées à recueillir le sang dans les parois du canal intestinal pour le ramener aux portions centrales; d'un autre côté, on observerait deux artères, l'une au dessus et l'autre au dessous du cordon nerveux : à la circonférence de l'œsophage, on trouverait des anastomoses entre les veines (1). D'après cela, il n'est nullement douteux que cet auteur ne considère ces anastomoses comme faisant office de cœur aortique qui recevrait le sang des veines intestinales pour le lancer dans les artères de la grande circulation. Toutefois cette opinion ne se concilie guère avec le défaut d'artères intestinales, qui s'observe, d'après le même naturaliste. La plupart des anatomistes considèrent le vaisseau dorsal comme étant l'*aorte*. Cette opinion, annoncée d'abord par *moi* (2), et reproduite depuis par MM. Home (3), Carus (4) et Leo (5), repose principalement sur l'analogie des *crustacés* et des *arachnides*.

Quant à l'usage des autres vaisseaux, les opinions sont partagées. Je crus reconnaître dans le vaisseau intestinal inférieur l'artère pulmonaire, et je supposai que la veine cave et l'artère pulmonaire ne formaient qu'un seul vaisseau multiple, de sorte que le sang provenant des radicules vei-

(1) *Mém.* II, 1825, p. 421.

(2) Cuvier, *Leçons*, IV, 1810, 249 (*Traduct. allem.*).

(3) *Loc. cit.*

(4) *Loc. cit.*

(5) *Loc. cit.*

neux fût porté au poumon par une multitude de vaisseaux courts qui verseraient ce liquide dans la veine pulmonaire, d'où il arriverait enfin dans l'aorte, après avoir passé par les anneaux embrassant l'œsophage, lesquels représenteraient, par conséquent, un nombre équivalent de *cœurs aortiques*.

Contrairement à cette manière de voir, MM. Home, Carus, Leo prennent pour la veine cave le grand vaisseau inférieur.

Selon M. Carus, on observerait au dessous de la veine cave un troisième tronc, destiné à recueillir aux deux extrémités du corps le sang qui a respiré, pour le mélanger avec le reste du sang : ce serait la *veine pulmonaire*.

M. Home ne s'explique en aucune façon au sujet de la circulation pulmonaire. D'après cet auteur, le sang aortique aurait son cours d'arrière en avant, tandis que la veine cave, après avoir reçu le liquide de l'aorte par l'intermédiaire des anneaux œsophagiens, le dirigerait d'avant en arrière. Quant aux anneaux œsophagiens, il les considère comme formant des réservoirs en quelque sorte destinés à recevoir le sang, jusqu'à ce que de nouveaux besoins survenus du côté de la tête, viennent appeler ce liquide vers cette région : mais cette opinion manque absolument de faits à son appui ; et elle est même dépourvue de toute vraisemblance physiologique.

Quant à moi, je serais plutôt disposé à comparer ces anneaux à des cœurs, sentiment qui avait déjà été exprimé avant moi par Willis; car je ne

pense pas, avec M. Delle Chiaje (1), que ce savant ait pris l'œsophage pour le cœur.

D'un autre côté, MM. Carus et Leo considèrent ces organes comme étant des intestins celluleux, ou bien des vaisseaux anastomotiques.

Selon ce dernier, les vaisseaux provenant des vésicules respiratoires (les veines pulmonaires) iraient s'ouvrir dans l'aorte, tandis que d'autres vaisseaux seraient envoyés par la veine cave à ces mêmes vésicules (artères pulmonaires), en même temps qu'elle transmettrait directement dans l'aorte le sang retournant des divers organes par les anneaux œsophagiens; de telle sorte, qu'il n'existerait qu'une circulation incomplète, une grande quantité de sang arrivant dans l'aorte sans avoir été exposé préalablement à l'air.

La description de M. Carus ne diffère que fort peu de celle qui précède. Il est même possible que le cercle décrit par le cours du sang soit encore moins complet qu'on ne le supposerait d'après l'exposition ci-dessus indiquée; car la couleur de ce liquide est la même dans toutes les divisions du système vasculaire; et quant à une différence dans la direction de son cours, il m'a été impossible aussi de la constater. D'une autre part, comme on voit manifestement des rameaux se détacher du vaisseau dorsal, pour se rendre au canal intestinal et au poumon, et comme le tronc abdominal en reçoit d'autres de ces organes autant que de tout le reste du corps; on se rapprochera

(1) *Memorie*, II, 419.

plus près de la vérité en s'arrêtant aux conclusions suivantes : 1° que le vaisseau dorsal est à la fois aorte et artère pulmonaire; 2° que le tronc ventral fait le double office de veine cave et de veine pulmonaire; 3° que cette dernière transmet le sang à l'aorte par l'intermédiaire des anneaux ou cœurs aortiques.

Indépendamment des deux raisons que nous venons de mentionner, il y en a une troisième qui semble militer en faveur de la même opinion : c'est la simplicité de la structure de ces animaux en général, ainsi que cet autre fait, d'après lequel les reptiles, surtout les espèces inférieures, offrent la même condition.

Du reste, cette hypothèse n'est aucunement indispensable pour expliquer le phénomène de la circulation, les vaisseaux transverses qui font communiquer le tronc dorsal avec les sacs pulmonaires pouvant remplacer les veines pulmonaires, et les rameaux étendus entre les sacs indiqués et le tronc ventral se prêtant assez à l'usage de l'artère correspondante.

D'après les recherches les plus récentes de M. Dugès (1), le sang, dans le tronc dorsal, se meut en effet d'arrière en avant pour traverser les grands vaisseaux circulaires antérieurs et pour passer de là dans les troncs abdominaux, c'est-à-dire dans le vaisseau intestinal inférieur et l'autre vaisseau placé au dessous du cordon nereux. Dans ces troncs, le sang se dirige d'avant en arrière, pour

(1) *Loc. cit.*, p. 302.

se rendre dans les petits rameaux circulaires superficiels et profonds, d'où il pénètre dans le vaisseau dorsal. D'après cela, le tronc dorsal serait un organe à impulsion, destiné à lancer le sang dans le vaisseau intestinal inférieur, pour le faire servir à la nutrition des organes, et de plus, dans le vaisseau placé au dessous de la moëlle abdominale, d'où il serait porté aux organes de la respiration. Quant au sang destiné au vaisseau intestinal, il subirait en partie des changemens analogues à ceux qu'entraîne le mouvement respiratoire; ces vaisseaux distribuant un certain nombre de rameaux à l'enduit hépatiforme qui revêt le tube intestinal, afin d'y soustraire au sang quelques uns de ses élémens par la séparation de la bile. Aussi, M. Dugès compare-t-il le vaisseau dont il s'agit à l'aorte, et celui placé au dessous du cordon nerveux à l'artère pulmonaire.

En supposant que ces faits soient entièrement exacts, ils devraient nécessairement concourir à confirmer l'hypothèse d'après laquelle il s'opérerait un mélange des deux sangs veineux et artériel. En même temps, ils militeraient contre cette supposition, que le sang arrive des vaisseaux inférieurs dans les supérieurs en parcourant les rameaux anastomotiques de la région antérieure du corps.

12.

Dans l'*arenicola*, on observe, d'après Cuvier, les particularités suivantes :

1° Un vaisseau dorsal effilé vers les deux extré-

tés, et communiquant avec toutes les paires de branchies par le moyen de rameaux courts qui s'en détachent des deux côtés.

2° Deux troncs latéraux cotoyant le canal intestinal, et communiquant vers l'extrémité postérieure de l'œsophage par le moyen d'un renflement remarquable par l'énergie de ses pulsations, sans rien offrir pourtant qui indique une structure charnue.

3° Un vaisseau longitudinal, également situé vers la face dorsale, immédiatement au dessous du tronc cité en premier lieu; ce vaisseau est couché sur le canal intestinal; il communique avec les paires branchiales antérieures par des rameaux latéraux; 4° un vaisseau placé au dessous du canal intestinal, et ayant avec les paires branchiales *postérieures* des rapports analogues à ceux que nous avons dit exister entre le vaisseau précédent et les paires antérieures.

Depuis, le système vasculaire du même animal a été décrit par MM. Home (1) et Oken (2).

La description donnée par le premier de ces auteurs offre peu de détails; c'est ainsi qu'il passe sous silence le second vaisseau dorsal.

D'après M. Oken, le renflement qui s'observe entre le tronc dorsal supérieur et les vaisseaux latéraux, se subdivise de chaque côté en deux autres renflemens séparés par un étranglement

(1) *Philos. Transactions*, 1817, I. *An account of the circulation of the blood in the class vermes*, etc., p. 1 et suiv.

(2) Isis, 1817, IV, 469 et suiv.

court. De cette disposition il résulte la formation de deux cavités, dont l'externe est petite et arrondie, tandis que l'interne est plus grande et allongée. De ces cavités, il n'y a que l'interne qui communique avec les vaisseaux latéraux, tandis que l'externe s'abouche de chaque côté avec un des vaisseaux situés au dessous du tube intestinal. Entre ces deux troncs, on observerait, selon M. Oken, un troisième vaisseau, ayant le double de leur volume. Ces trois vaisseaux communiqueraient avec toutes les paires branchiales par le moyen de rameaux latéraux transverses. Quant au vaisseau dorsal inférieur et profond, l'auteur n'en fait aucune mention non plus; le vaisseau supérieur, au contraire, se terminerait, d'après lui, par une bifurcation et en cul-de-sac, et il serait dépourvu de toute sorte de ramification. En revanche, il parle de deux vaisseaux antérieurs, un de chaque côté, qui se détacheraient de l'extrémité antérieure de la cavité interne, pour se rendre de là à la bouche, en cotoyant l'œsophage.

D'après cela, on voit que les auteurs ne s'accordent guère au sujet du mode que la circulation affecte dans l'*arenicola*, ce dont il faut d'autant moins s'étonner, que Cuvier lui-même semble avoir conservé à cet égard des doutes, puisqu'il attribue aux mêmes parties une signification toute différente aux divers endroits de son ouvrage. C'est ainsi que, d'après une première opinion de cet auteur, le *ventricule pulmonaire* serait représenté par le tronc dorsal superficiel, les *artères*

pulmonaires par les vaisseaux branchiaux, les *veines caves* par les deux troncs latéraux, et la *veine pulmonaire* et l'*aorte* enfin par les troncs abdominal et dorsal profonds. Plus tard, au contraire, il établit que le tronc dorsal superficiel reçoit par ses rameaux latéraux le sang des branchies, et que par conséquent ces rameaux sont les veines branchiales, ayant pour tronc commun le vaisseau dorsal superficiel; à sa sortie de ce tronc, le sang entre dans les renflemens (cœurs aortiques) et puis dans les vaisseaux latéraux (aortes); enfin, le vaisseau dorsal profond et le tronc abdominal tiennent lieu d'artères pulmonaires et de veines caves.

On s'aperçoit facilement que ces deux assertions, relativement à l'usage des différentes divisions du système vasculaire, s'excluent directement l'une l'autre, à cette seule exception près qu'elles admettent toutes les deux la séparation et l'indépendance entière dans laquelle se trouvent la grande et la petite circulation.

Du reste, cette dernière opinion s'accorde parfaitement avec celle de M. Oken, lequel considère en outre le vaisseau ventral moyen, impair, comme étant l'artère pulmonaire à la fois et la veine cave, tandis qu'il assigne aux deux troncs latéraux la fonction de veines pulmonaires, destinées à ramener le sang au cœur, d'où ce liquide serait distribué aux différens organes par les vaisseaux antérieurs et postérieurs sortant des ventricules.

D'après M. Home, le cercle décrit par le cours

du sang ne serait pas aussi complet que l'avaient prétendu les précédens auteurs. Selon lui, on devrait considérer comme étant l'*aorte* le vaisseau placé à la face ventrale (face que l'auteur confond avec la face dorsale), et ce vaisseau recevrait son sang des veines branchiales latérales, auxquelles il voudrait imposer, chose étrange! le nom d'artères. L'usage de cette prétendue aorte consisterait à pousser le sang vers la tête, d'où ce liquide serait ramené par un vaisseau ventral (ou plutôt dorsal, d'après l'erreur commise). Le vaisseau est couché, d'après le même auteur, tout le long du canal intestinal, et il se trouve *aidé* dans sa fonction par le renflement cordiforme, qui *reçoit* le sang veineux provenant du tube intestinal. De ce vaisseau, le sang est porté aux branchies par les rameaux latéraux, de telle façon qu'une portion de ce liquide passe à côté de ces organes, et qu'il arrive directement à l'extrémité postérieure du corps, sans avoir été exposé au contact de l'air. Selon M. Home, ce vaisseau correspondrait donc à la *moitié droite du cœur*, opinion qui s'accorde assez avec celle émise d'abord par Cuvier, à cette exception près que le dernier naturaliste admet une séparation plus complète des deux circulations générale et pulmonaire.

Malheureusement je ne suis jamais parvenu à me procurer un *arenicola* vivant et frais, et parmi les sujets que j'ai pu soumettre à mes recherches, la plupart offraient des lésions plus ou moins graves, ou tout au moins le système vasculaire se

dérobait-il en grande partie à mon observation, ainsi qu'on le comprendra sans peine. Je m'abstiens donc de toute réflexion au sujet des assertions qui nous occupent : dans le cas où de nouveaux faits viendraient à ma connaissance, je ne manquerai pas d'en publier le résumé à la suite de cet ouvrage (1).

CHAPITRE TROISIÈME.

INSECTES.

§ 13.

Il n'y a aucune classe, parmi les animaux doués d'un appareil circulatoire, où ce système soit à un degré si peu avancé de développement que celle des insectes.

Ce système se présente essentiellement ici sous la forme d'un sac allongé, étroit, diminuant insensiblement d'arrière en avant, fermé partout ou dans la majeure partie de son étendue, et placé juste sur le trajet de la ligne médiane, à peu de distance de la face dorsale du tube intestinal, et immédiatement au dessous de l'enveloppe dermique du dos, plus près pourtant de cette dernière que de l'intestin, auxquelles parties il adhère faiblement. Il résulte de cette disposition, que

(1) Une description récente a été consignée par M. Müller dans la Physiologie de Burdach. Leipzig, 1832, tom. IV, p. 147 ; elle diffère essentiellement de toutes celles qui précèdent. (*Note du Traducteur.*)

chez les larves transparentes, comme chez celles des *lamellicornes*, des *bombyx mori* et *vinula*, les mouvemens de ce sac s'aperçoivent fort distinctement à travers les tégumens. Les parois du sac sont d'une minceur et d'une ténuité extrêmes. Les observateurs, tels que Malpighi (1), Swammerdam (2), Lyonet (3), Cuvier (4), Rengger (5), Herold (6), avancent que ces parois semblent formées d'un double plan, à l'exemple du canal intestinal des mêmes animaux. Il est vrai que l'analogie vient de différentes manières à l'appui de cette assertion : toutefois, je n'ai pu jusqu'ici constater rien de positif à ce sujet.

Dans la majeure partie de sa circonférence, et principalement sur les côtés, les parois de ce vaisseau sont d'une épaisseur bien plus considérable et d'une diaphanéité moins entière que supérieurement et inférieurement, sur le trajet de la ligne médiane, où leur transparence est parfaite. D'après mes recherches, on observe sur les côtés de ce vaisseau, au moins dans les larves des *sphinx euphorbiæ*, *atropos ligustri*, des *fibres musculaires longitudi-*

(1) *De Bombycibus. Opp. o. L. B.*, p. 20.

(2) *Biblia naturæ*, p. 311.

(3) *Traité anatom. de la chenille qui ronge le bois de saule*, 1762, p. 104, 106.

(4) *Anat. comp.*, IV, p. 418.

(5) *Physiol. Unters. über die thierische Haushaltung der Insecten.* Tübingen, 1817, 47 et suiv. (*Recherches Physiol. sur l'économie des insectes*).

(6) *Physiol Unters. über das Rückengefäss der Insecten* (*Recherches Phys. au sujet du vaisseau dorsal des insectes*). Marbourg, 1823, p. 7.

nales fort distinctes. Quant aux *fibres transversales*, je n'en ai point constaté la présence, ce qui coïncide parfaitement avec la nature des mouvemens du vaisseau dorsal, lesquels s'exécutent moins dans le sens transversal que dans le sens longitudinal, puisqu'ils entraînent le raccourcissement antéro-postérieur du vaisseau plutôt que le rétrécissement de son calibre. Du reste, l'absence de fibres transversales dans l'épaisseur des parois du vaisseau se trouve compensée par la présence de pareilles fibres à leur circonférence. En effet, dans les *chenilles* au moins, ce vaisseau offre, vers les trois quarts postérieurs de sa longueur, sur les deux côtés de sa face externe, un certain nombre de muscles triangulaires, minces et délicats, formés de fibres transversales, adhérant par leur base au vaisseau, et par leur sommet à la peau dorsale; ces muscles, qui se succèdent de près d'avant en arrière, en augmentant considérablement de grandeur, se confondent presque à la ligne médiane; ils servent à fixer le vaisseau aux tégumens correspondans.

Suivant M. Strauss, le vaisseau dorsal se compose de deux tuniques dont l'externe, d'une texture tendineuse et serrée, présente une épaisseur fort considérable, tandis que l'interne, charnue et épaisse aussi, est distinctement formée de fibres circulaires séparées. Pour ce qui concerne la configuration de ce vaisseau, il est formé de plusieurs compartimens, dont le nombre est de huit pour le *hanneton* (M. Strauss); chacune de ces cavités présente à chaque côté une ouver-

ture latérale, par laquelle pénètre le fluide nourricier répandu dans les différens organes ; à leur bord postérieur, ces ouvertures sont munies chacune d'une valvule semi-lunaire, tournée en avant, valvule dont le but est de s'opposer au reflux du fluide nourricier. Une valvule analogue, bien plus considérable, et ayant la même direction, se détache du bord antérieur de l'ouverture, et s'applique, par son bord antérieur et libre, sur le bord postérieur de la valvule correspondante. Ces valvules empêchent, par leur présence, le retour du sang vers l'extrémité postérieure du vaisseau dorsal (1).

§ 14.

Dans les temps passés et récens, on a agité cette question, de savoir si le vaisseau dorsal des insectes est lié avec le reste du corps par des rapports autres que ceux établis par les faisceaux musculaires de Lyonet (1) et de Swammerdam (2), et si, en particulier, il existe des rameaux partant de ce tronc, et ouvrant conséquemment au sang la voie à un véritable mouvement circulatoire.

L'existence d'un tel ordre de vaisseaux ne fut constatée ni par Malpighi, Swammerdam, Lyonet, ni par Cuvier, Meckel, Marcel de Sèrres, Herold, Rengger, etc. Il y a plus, leur présence dut être

(1) *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés*, etc. Paris, 1828, p. 356 et suiv.

(2) *Loc. cit.*, p. 165.

(3) *Bibl. naturæ*, p. 311.

révoquée en doute par cette raison, qu'on ne peut découvrir les traces de liquides ingérés, qu'après la rupture du seul tronc dorsal.

Il est vrai que Malpighi (1) affirme avoir quelquefois observé sur la chenille qui ronge le bois du mûrier, des ramifications distinctes placées dans les interstices des anneaux, ramifications qu'il avait prises pour des troncs artériels : toutefois, à un autre endroit, le même auteur fait expressément mention de vaisseaux partant directement du cœur, et dont il soutient avoir constaté, à n'en pas douter, la présence. Il est donc probable que les tubes cités en premier lieu n'étaient que des trachées.

D'autres anatomistes, au contraire, soutiennent d'une manière plus ou moins positive l'existence de ramifications vasculaires.

Swammerdam, à la vérité, ne put apercevoir des vaisseaux veineux ou artériels, ni dans les larves des *abeilles* ni dans celles du *nasicorne ;* mais, en revanche, il veut avoir injecté dans les vers à soie le cœur et quelques uns des troncs vasculaires qui s'en détachent (2). Du reste, cet auteur parle de veines et d'artères qui seraient apparentes sur les ovaires des *cigales* (3). Comme il désigne plus particulièrement ces organes par l'expression de *filamens argentins*, il m'a été possible de vérifier la valeur du fait avancé : aussi ai-je acquis la con-

(1) *Loc. cit.*, p. 21.
(2) *Bibl. nat.*, 409, 410.
(3) *Hist. insect.*, 1685, p. 82.

viction que ces prétendus vaisseaux ne sont que des trachées (1). Cette rectification, admise aussi par M. Serres (2), a été adoptée depuis par MM. J. Müller (3) et Carus (4). Quoi qu'il en soit, il est juste d'ajouter que Swammerdam (5) lui-même a fini par se rapprocher de l'opinion ci-dessus émise, en convenant que les filamens en question ne sont probablement autre chose que des ramifications des tubes aériens : toutefois il admet encore la coexistence de vaisseaux artériels et veineux à l'ovaire. Leuwenhoek, Baker, Ehrenberg, Hemprich (6) et Carus (7) parlent de vaisseaux distincts, ramifiés, s'observant dans les ailes des *nevroptères*, des *orthoptères*, des *lepidoptères*, des *diptères* et des *coléoptères* : toutefois il y a des cas où ces prétendus vaisseaux ne sont autre chose, assurément, que de simples trachées, opinion qui acquiert d'autant plus de vraisemblance que, d'après la description de Leuwenhoek, la structure de ces tubes est en tout analogue à celle

(1) Cuvier, *Leçons*, IV, 259 (*Traduct. allemande*).

(2) *Observations sur les usages du vaisseau dorsal*, etc. *Mém. du Mus. d'hist. nat.*, IV, V.

(3) *Ueber die Entwickl. der Eier*, etc. (*Sur le développement de l'œuf*, etc.). Voir *Nov. act. n. o.* XII, p. 2, 556).

(4) Voir *Not.* 9, p. 3.

(5) *Bibl. nat.*, 214.

(6) M. de Humboldt, *Rapport*, etc. Berlin, 1826, p. 22.

(7) *Endeckung eines einfachen, vom Herzen aus beschleunigten Blutlaufs der Larven netzflügliger Insecten* (*Découverte d'une circulation simple, accélérée par l'impulsion du cœur, dans les larves des Névroptères*).

des trachées. Pour ce qui concerne les observations récentes, je n'oserais leur adresser la même objection, d'autant moins que moi-même j'ai hasardé ailleurs cette conjecture (1), que les fluides marchent peut-être *à côté* des trachées dans des tubes séparés. Quoi qu'il en soit, d'autres observations plus précises sont nécessaires, avant qu'on puisse décider d'une manière définitive cette question, au sujet de laquelle je me tiens, pour ma part, dans une neutralité entière, surtout depuis que j'ai vu à Bologne les belles préparations du célèbre Alessandrini, préparations qui font voir que dans les chenilles de vers à soie bien nourries, les trachées renferment un liquide analogue à celui des corps graisseux, tandis que dans les sujets qu'on avait laissés périr d'inanition, ces mêmes tubes sont vides et atrophiés.

Baker (2), Nitzsch (3) et Gruithuisen (4) parlent, il est vrai, de vaisseaux sanguins et d'un mouvement circulatoire existant dans les insectes; mais leurs assertions sont vagues, et il n'y a que Baker qui, d'après une chenille de cousin, indique avec détail ces vaisseaux comme étant représentés par deux conduits qui s'étendent de la tête à la queue, et dans lesquels on constaterait le mouvement d'un fluide transparent. On a élevé des doutes sur l'exactitude de cette assertion, se fondant sur les

(1) Cuvier, *Leçons*, IV, 260. (Trad. allem.)

(2) *Mikroskop.*, etc. (*Recherches microscopiques*, etc.). Augsbourg, 1755, p. 506.

(3) *Comm. de respir. vitali*, 1808, p. 27.

(4) *Salzburg Zeitung*, 1818, n° 29.

titres personnels de l'auteur, et sur ce qu'il ne pratiquait point la médecine (1). La valeur de cette objection ne mérite aucune réflexion, et Gruithuisen lui-même, dans ses travaux postérieurs, en reconnaît la nullité par son silence.

Celui de tous les naturalistes qui s'est prononcé de la manière la plus positive en faveur de l'existence d'un système vasculaire dans les insectes, c'est M. Carus (2). Chez les larves d'*agrion puella* (3) cet auteur trouva, en effet, une double circulation, une se faisant d'avant en arrière, et l'autre d'arrière en avant, circulation qui s'effectuait dans la cavité de canaux manquant apparemment de parois bien dessinées; ces canaux se rencontrèrent d'abord dans l'épaisseur des lames branchiales, et plus tard, après la disparition de celles-ci, dans la trame des ailes (4). Indépendam-

(1) *Gruithuisen, loc. cit.*

(2) Isis, 1828, p. 480.

(3) Isis, 1828, p. 478, 479.

(4) Ce ne sont pas seulement les larves de l'*agrion puella* qui ont fait voir à M. Carus la circulation dont il s'agit. Il l'observa sur celles des petites espèces d'éphémères en général (p. ex. larves des *semblis*), ainsi que dans celles d'*orthoptères*, de *coléoptères*, de *diptères*, où il vit très-distinctement les courans d'un sang limpide, contenant le plus ordinairement des granules oblongs, prenant une teinte verte en se desséchant. « Si l'on observe », dit ce savant, « une larve d'éphémère à » un grossissement d'environ cent diamètres, on aperçoit à » chaque bord latéral un faible courant de globules sanguins, » et plus en dedans, à la face ventrale, de chaque côté, un » autre courant plus fort. Les deux courans, privés de parois, » sont descendans et par conséquent de nature veineuse. Ils » fournissent à la base des pattes, aux lames branchiales et aux

ment d'eux, le même auteur vit, sur chaque côté, un vaisseau latéral, le même probablement que

» filets de la queue, de petites anses qu'on peut considérer
» comme des indices d'artères et de veines pulmonaires nais-
» sant immédiatement des troncs veineux vers l'extrémité su-
» périeure du corps, à peu près comme dans l'*oscabrion*,
» le vaisseau dorsal ou cœur aortique naît des cour-
» bures que les courans veineux décrivent en dedans. Ici le
» système vasculaire acquiert des parois distinctes, et l'on aper-
» çoit des pulsations régulières, assez rapides, qui se prolon-
» gent dans tout le vaisseau dorsal, et qui poussent le sang
» vers la tête sous la forme d'un courant artériel. D'après
» Wagner (Isis, 1832, pag. 320), les courans veineux qui
» viennent d'être décrits, se jettent aussi plus haut dans le
» cœur aortique, par des ouvertures latérales qui correspon-
» dent assez bien aux anneaux du corps, et ressemblent à
» celles que Strauss décrit chez le *hanneton*. De nouvelles ob-
» servations m'ont appris que ce fait est exact, du moins en
» ce qui concerne les larves d'*éphémères*. Je n'ai pu découvrir
» aucun courant latéral partant du cœur, dont l'extrémité se
» bifurque dans la tête, et fournit des anses à la base des an-
» tennes, après quoi le sang redescend par les courans veineux
» dont je parle. Chez la larve de l'*agrion puella*, c'est surtout
» dans les lames caudales et les rudimens des ailes, qu'on aper-
» çoit les courans du sang. Le sang coule dans les rudimens
» des ailes absolument de la même manière que dans les
» lames branchiales, et il serait difficile de citer un autre
» cas, plus propre à démontrer que l'aile qui pousse est une
» branchie.

» Si l'on coupe les filets de la queue d'une larve d'*éphémère*, le
» sang coule par saccades des vaisseaux ouverts; ce qui prouve,
» que le mouvement général de ce liquide peut être accéléré
» par les pulsations de la seule portion du canal vasculaire qui
» se soit développée organiquement.

» Du reste, il est hors de doute que le sang de quelques
» larves d'*insectes* ne renferme point de globules, ce qui fai

mentionne Baker. Ce vaisseau imprima au sang un mouvement d'avant en arrière, pour le transporter dans l'extrémité postérieure du tronc dorsal, lequel, de son côté, poussa ce liquide en sens opposé, d'arrière en avant. Quant aux voies par lesquelles le sang arrive du centre à la circonférence, elles seraient placées ici, comme de coutume, plutôt en dedans, tandis que les vaisseaux centripètes se rencontreraient en dehors. On n'observe point de ramification, circonstance que l'on doit considérer, il me semble, moins comme indiquant une analogie avec le système urinaire, que plutôt comme formant le degré le moins perfectionné de développement de l'appareil circulatoire, degré dont l'existence paraît être à l'abri de toute contestation, à raison de la ramification grossière que présentent les vaisseaux de ceux, parmi les animaux d'un ordre inférieur, qui sont pourvus d'un système vasculaire d'une manière très-évidente (1).

Après M. Carus, il était réservé à MM. Thienemann et Reichembach (2), d'apercevoir dans les aîles de plusieurs insectes, et particulièrement dans celles des *diptères* et des *coléoptères*, une circulation manifeste, s'effectuant en partie, en

» qu'on aperçoit bien des pulsations du cœur chez ces ani-
» maux, mais qu'on ne distingue point les courans, qui ne
» deviennent visibles qu'à la faveur des globules du sang. C'est
» ce que j'observe, p. ex., dans les larves des Cousins et des
» Notonectes. » (Carus, *Tr. él. d'An. comp.* II, 321, 322.)
(*Note du Traducteur.*)

(1) Voir vol. I, p. 24, 25.

(2) Isis, 1828, p. 478, 479.

sens opposé, et ne s'observant que dans les ailes supérieures chez plusieurs insectes, tels que le *campyris*, le *lycus*, *le melolontha*, le *dermestes* et le *chrysomela*.

L'existence d'une communication directe entre les vaisseaux centraux et les vaisseaux périphériques semble donc placée ici au dessus de toute contestation, avec d'autant plus de raison, que, même dans les espèces où cette connexion n'a pu être démontrée par des preuves anatomiques, le mouvement saccadé du sang, qui s'observe suivant l'une et l'autre direction, semble indiquer la présence d'une pareille communication, bien que ce phénomène puisse ne point suffire à lui seul, pour en fournir la preuve.

Les résultats des recherches de M. Müller, viennent à l'appui de ce qui précède (1). Cet auteur rencontra dans plusieurs insectes, particulièrement dans quelques espèces d'*orthoptères*, le *phasma*, p. ex., et de *coléoptères*, tels que le *melolontha*, des filamens creux établissant, principalement chez la femelle, des communications entre le vaisseau dorsal et les organes génitaux, surtout les ovaires; chez le *mantis*, de semblables communications lient en outre le même vaisseau aux organes accessoires de la génération et aux vaisseaux biliaires. Ces filamens diffèrent des parties avec lesquelles on pourrait les confondre, telles que les trachées, p. ex., par un rapport de continuité qui unit leur substance à celle du vaisseau dorsal et des

(1) Voir ci-dessus, p. 92.

ovaires ; de même que par leur forme parfaitement cylindrique, leur longueur considérable, le défaut complet de ramification et de couleur, et la résistance plus grande présentée par leur tissu. La cavité de ces tubes recèle une substance d'un aspect granuleux, irrégulièrement disséminée, substance dont on peut poursuivre la présence jusque dans le vaisseau dorsal, et qui d'une autre part, se trouve dans un rapport de continuité directe avec le contenu des ovaires. Très-généralement ces filamens pénètrent dans les trompes ovariques vers leur sommet. Dans le *phasma*, on en observe un nombre considérable, savoir jusqu'à cinquante de chaque côté; leur nombre est bien plus petit dans les *lépidoptères* et les *hyménoptères;* dans les *coléoptères* enfin, et dans quelques autres espèces, il n'y en a le plus souvent qu'un seul, qui naît par plusieurs racines du sommet de l'ovaire, pour se rendre au vaisseau dorsal, où il prend son insertion vers la région antérieure de la portion abdominale du corps; en quelques circonstances, cette insertion ne s'opère qu'après que les deux filamens des côtés opposés se sont préalablement réunis, disposition dont le *melolontha* présente un exemple.

Parmi les insectes examinés par M. Müller sous ce rapport, il n'y a que le *lucanus cervus* qui ne lui ait présenté absolument aucun vestige d'une pareille structure, défaut qui, chez cet insecte, se trouve compensé à la vérité par certaines dispositions dans la structure des ovaires. Les filamens sont au summum de leur développement dans les

chrysalides. Il est curieux, pourtant, qu'on ne les trouve que chez les femelles.

D'après mes recherches, la connexion intime dont il a été question existe réellement dans plusieurs insectes.

C'est ainsi que je pus observer, chez le *cerambyxm oschatus*, le *locusta verrucivora*, le *l. viridissima*, un filament simple, étendu du sommet des ovaires à la région antérieure et interne du dos, différant des trachées par sa forme autant que par sa couleur; or, en exerçant sur ce filament des tractions assez fortes, je produisis un rapprochement considérable des deux organes, et je vis le filament fondu de la manière la plus intime dans leur substance.

Dans les *lépidoptères*, au contraire, tels que le *sphinx populi*, le *sph. euphorbiæ* et le *sph. ligustri*, je ne trouvai point de communication établie d'une manière bien évidente.

Le même défaut de connexions entre le vaisseau dorsal et les autres parties du corps, les organes génitaux en particulier, fut constaté par moi dans le mâle du *locusta viridissima*.

M. Strauss aussi semble avoir vu les parties dont nous avons parlé : en effet, cet auteur décrit et figure, à l'occasion du *melolontha vulgaris*, un filament qui se détache de l'ovaire pour aller se fixer, non point au vaisseau, mais au bord inférieur de la pièce dorsale du corps (1).

Le défaut du filament de communication dans

(1) *Loc. cit.*, 303.

le mâle tient-il à un but physiologique, ou cette absence a-t-elle un intérêt purement anatomique? La dernière supposition semble être contredite par le volume considérable des testicules, volume qui est remarquable surtout dans les orthoptères; tandis que la prédominance d'action exercée *dans l'acte de la génération* par la femelle chez les animaux inférieurs, semblerait militer plutôt en faveur de l'hypothèse proposée en premier lieu.

Dans le *lucanus cervus* les ovaires sont relativement petits : infériorité de volume qui coïncide avec la fécondité peu considérable qui s'observe dans cette espèce. Il est vrai que ce fait ne vient à l'appui d'aucune des opinions précitées, bien que d'un autre côté l'appareil générateur du mâle n'offre point de dimensions considérables non plus.

§ 15.

Bien qu'en général je néglige avec intention de m'occuper ici des actions vitales et des fonctions des organes, je crois utile pourtant de dévier de cette méthode, en tant que j'aurai à traiter du cœur des insectes. Cette utilité, ou plutôt cette nécessité, résulte de la divergeance extrême qui règne entre les opinions des différens auteurs relativement à la nature et aux fonctions de cet organe, divergence qui est telle que plusieurs d'entre eux ont été jusqu'au point de lui refuser tout concours aux phénomènes de la circulation, et que l'on peut se demander, par conséquent, si j'ai raison d'en traiter à ce chapitre. Il est vrai

que la plupart des anatomistes et des physiologistes, en commençant par Malpighi, celui qui a le premier vu et décrit cette partie, que la plupart sont de mon avis : il y en a d'autres, au contraire, qui pensent différemment, en considérant, avec M. Carus (1), cet organe comme étant le rudiment de la moelle épinière, ou en le prenant, avec MM. Serres (2) et Herold (3), pour un organe servant aux fonctions de l'assimilation.

Parmi les argumens qui ont été allégués en faveur de la première de ces opinions, il y en a plusieurs, à la vérité, qui ne sont rien moins que concluans : toutefois, il y en a d'autres qui me semblent démontrer d'une manière irrécusable la vérité du fait, tels sont :

1° La position de l'organe qui correspond évidemment à celle occupée par le cœur et le système vasculaire des animaux non vertébrés.

2° La forme allongée et la longueur considérable du cœur dans les *arachnides* et dans plusieurs *crustacés*.

3° Les connexions de cet organe avec des troncs vasculaires, connexions qui ont été mises hors de doute à l'égard de plusieurs insectes.

Il est probable, du reste, que ce viscère fasse subir au fluide qui se meut ou oscille dans sa cavité, des changemens qui le rendent propre à

(1) *Nervensystem* (*Du système nerveux*), 1814, p. 75, 76. On verra tout à l'heure que M. Carus est loin, aujourd'hui, de professer la même opinion. (*N. du Tr.*)

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*

l'usage qu'il est destiné à remplir : au moins, il n'y a aucun fait qui contredise formellement cette opinion ; bien au contraire, on est porté à lui accorder une grande valeur, quand on considère la grande quantité de tubes aériens et de filets nerveux qui entrent dans la structure de l'organe. De plus, cette opinion, si elle était prouvée, s'accorderait merveilleusement avec une autre, établie ci-dessus, et d'après laquelle nous avons considéré le système vasculaire comme une simple répétition du tube intestinal.

Le mouvement du liquide contenu dans le cœur s'exécute toujours d'arrière en avant, circonstance qui, réunie à la plus grande énergie des contractions dans la partie postérieure, renflée, de la poche, a fait réserver à cette portion le nom de cœur, tandis que la partie antérieure a été assimilée à l'aorte. Toutefois, l'uniformité de structure et de fonction qui s'observe dans les deux portions, et qui indique une différence de quantité plutôt que de nature; de même que l'analogie que l'on trouve entre cette partie considérée dans son ensemble, et le cœur des arachnides et celui de plusieurs crustacés; toutes ces considérations ne semblent nullement favorables à l'hypothèse qui nous occupe (1).

(1) Voici comment s'exprime M. Carus relativement à la circulation des insectes parfaits : « Quant aux *insectes par-* » *faits*, le système vasculaire se comporte, chez eux, comme » nous avons vu que le fait le système digestif des *cigales*, et, » comme en général, ce dernier système se comporte à l'égard » du système respiratoire chez la plupart des insectes, par

§ 16.

Dans les *myriapodes*, le système vasculaire, d'accord avec le reste de leur organisation, offre

» exemple, dans tous les *lépidoptères*; c'est-à-dire qu'il dis-
» paraît peu à peu, à mesure que le système respiratoire se
» développe davantage. Cependant on aperçoit très-distincte-
» ment la circulation chez un grand nombre d'insectes parfaits
» et elle s'y effectue, quant aux circonstances essentielles, de
» la même manière que dans les larves, avec cette seule diffé-
» rence, qu'on voit souvent plusieurs courans de la masse du
» sang qui marche vers le côté et en bas, parcourir des canaux
» particuliers des aîles. On peut très-bien s'en convaincre,
» avec le secours du microscope, dans les aîles et les antennes
» des *semblis*, de même que dans les élytres et les boucliers
» thoraciques des *lampyres*; enfin, dans le *melolontha Tris
» chii*, le *dermestes lardarius*; le *lycus sanguineus*, le *libellula
» depressa*, etc.
» Du reste, le *cœur aortique demeure partout actif comme
» vaisseau exerçant des pulsations*, et il ne change que très-
» peu pendant les métamorphoses. Au contraire, les courans
» cessent peut-être peu à peu chez la majorité des insectes,
» quand ils sont parvenus à l'état parfait, cessation qui corres
» pond au grand développement acquis par les organes respi-
» ratoires, et à laquelle on doit attribuer le peu de durée de
» la vie des insectes parfaits. La mort des vaisseaux d'un grand
» nombre d'organes branchiformes, chez les animaux supé-
» rieurs, est analogue en tous points à cette oblitération de la
» circulation chez les insectes.
» Je n'ai point d'insister sur la connexion intime que l'ab-
» sence presque totale de parois vasculaires établit entre le
» sang qui parcourt la cavité du corps et les trachées qui pé-
» nètrent partout : ici l'air va chercher le sang, comme ail-
» leurs c'est le sang qui va au devant de l'air. » (Ouvrage
cité, II, p. 323, 324.) (*Note du Traducteur.*)

un degré perfectionné de développement comparé à celui des autres insectes. Chez eux, le cœur s'étend depuis le second jusqu'au dernier anneau du corps. Antérieurement, ce viscère donne naissance à une artère médiane s'étendant jusqu'à la bouche, artère qui distribue trois rameaux de chaque côté aux diverses régions de la tête (1).

Les parois du cœur sont tout aussi minces que dans les autres insectes (2), et, comme chez eux, cet organe présente des muscles latéraux qui lui servent de moyens d'attache (3).

On fera bien, du reste, de comparer à ce sujet les citations réunies par M. Müller (4) d'après les différens auteurs, citations qui sont loin pourtant d'avoir toutes la même valeur, attendu que plusieurs d'entre elles ne précisent ni le mode d'après lequel les vaisseaux se ramifient, ni même les espèces dans lesquelles les auteurs prétendent avoir remarqué ces ramifications.

CHAPITRE QUATRIÈME.

ARACHNIDES.

§ 17.

Les *arachnides* présentent constamment sur la ligne médiane, au dessus du canal intestinal, un

(1) *Strauss*, loc. cit., 347, p. 48.
(2) *Ibid.*, p. 355.
(3) *Ibid.*, p. 348.
(4) *Loc. cit.*, p. 92, not.

vaisseau longitudinal, rétréci vers les deux extrémités, ayant quelque analogie avec le cœur.

Chez le *phalangium*, on ne trouve qu'un seul vaisseau placé librement. Ce vaisseau n'offre point, comme dans les insectes, de muscles latéraux destinés à le fixer aux parties voisines. Ses parois minces sont dépourvues apparemment de tunique musculeuse. Il n'offre pas la moindre ramification. Ce vaisseau montre deux étranglemens qui le divisent en trois portions; une moyenne cylindrique, et deux terminales, ayant l'une et l'autre la forme d'une poire (1). Le défaut de ramifications dépend sans aucun doute de la disposition des organes respiratoires, disposition qui ressemble à celle des insectes.

Les autres arachnides ont pour la plupart un système vasculaire bien plus développé. Chez eux le cœur offre une structure manifestement musculeuse, ainsi que j'en ai fait ailleurs la remarque (2).

De plus, les *araignées* proprement dites, ainsi que les *scorpions*, présentent cette particularité, que chez eux le vaisseau se trouve fixé par le moyen de muscles latéraux (3), et que des vaisseaux distincts s'en détachent (4).

(1) *Treviranus verm. Schr.* (*Mélanges*), I. 1816. *Ueber den innern Bau der ungeflügelten Insecten* (*Sur la structure des insectes aptères*), p. 31.

(2) Cuvier, *Leçons*, IV, 261, 262 (*Traduction allemande*), note 5.

(3) *Loc. cit.*, p. 38.

(4) *Loc. cit.*, p. 108, 109.

Toujours trouve-t-on à ce vaisseau une ampleur plus considérable, une structure musculeuse plus forte et des tuniques plus épaisses, qu'au tube intestinal.

Les *araignées* proprement dites et les *scorpionides* présentent à cet égard quelques variétés.

Pour ce qui concerne la forme extérieure, le cœur, dans l'*aranea*, offre une largeur considérable vers l'extrémité antérieure, pour se retrécir brusquement aussitôt après, en se recourbant; en même temps son diamètre va en décroissant par degrés en arrière. Chez le *scorpion*, cet organe présente un diamètre plus uniforme : toutefois, comme chez le précédent, il ne laisse pas de se rétrécir notablement d'avant en arrière, pour se terminer en pointe aux deux extrémités. Du reste, lorsqu'on ne laisse pas s'en imposer par la diminution successive de son calibre, on peut le poursuivre jusque dans l'extrémité de la queue, ainsi que l'a très-bien observé M. Müller (1).

J'ai signalé ailleurs l'existence de renflemens se succédant d'avant en arrière, et s'observant plus particulièrement dans le *scorpion d'Europe*, tandis que le *scorpio tunetanus* les présente d'une manière moins distincte (2). Plus tard, je vis en outre ces renflemens chez le *scorpion roussâtre*, où ils ont un développement insolite; ainsi que chez les jeunes sujets du *scorpion d'Afrique*, dans lesquels toutefois leur présence est à peine sensible,

(1) *Loc. cit.*, p. 38.
(2) *Loc. cit.*, p. 108, 109.

tandis que souvent ces parties disparaissent entièrement dans les individus adultes.

J'en ai souvent aussi constaté l'absence dans le *scorpion d'Europe;* d'une autre part, chez le *scorpion occitanus*, je pus effacer ces renflemens par des attouchemens légers exercés sur le cœur, de telle façon que cet organe se trouva transformé par là en un canal d'un diamètre uniforme. Je serais donc porté à admettre que ces différens renflemens et étranglemens ne sont que le résultat d'une disposition accidentelle et transitoire.

Pour ce qui concerne la structure intime de ces parties, on observe dans les araignées des fibres musculaires transversales très-distinctes, fibres dont les plus longues se réunissent sur la ligne médiane, en embrassant la circonférence tout entière de l'organe; ces fibres alternent avec d'autres qui sont de moitié plus courtes.

Dans les *scorpions*, au contraire, surtout dans le *scorpion d'Afrique* et le *scorpion roussâtre*, je n'ai vu que les seules fibres longitudinales qui sont fortes et se font distinguer de la manière la moins équivoque.

D'après M. Treviranus (1), le canal qui représente le cœur serait étroit à cause de l'épaisseur présentée par l'enveloppe externe, musculeuse; à plusieurs endroits, on observerait des plaques d'une coloration plus foncée, plaques qui l'entoureraient comme des bandes transversales.

(1) p. 10.

Dans toutes les espèces, dans celles au moins que j'ai pu examiner, je trouve à cet organe les caractères suivans : 1° épaisseur peu considérable de la tunique musculaire ; 2° cavité très-spacieuse par rapport à l'épaisseur des parois, principalement vers la région moyenne. Il est vrai que l'on rencontre à cet égard de nombreuses variétés, qui peuvent dépendre de l'âge, du sexe, du genre de mort, et d'une foule d'autres circonstances. J'incline d'autant plus à leur trouver cette explication, que, dans des sujets d'égale grandeur, j'ai plusieurs fois constaté les plus singulières variétés à l'un et à l'autre égard.

Quant aux *valvules* dont M. Treviranus signale la présence, je n'en ai point non plus constaté les vestiges, même chez des sujets bien conservés et volumineux de 6 à 7 lignes de longueur (*scorpio africanus*). Les *scorpio occitanus* et *europæus* ne me les présentent pas davantage. Ce qui peut avoir induit en erreur ce savant, ce sont, je suppose, des parcelles de sang coagulé, parcelles que je trouvai par endroits chez tous mes sujets, et que je pus séparer de la membrane interne sans en intéresser le moins du monde la substance. Après une macération plus ou moins prolongée dans l'eau, ces prétendues valvules se détachèrent même spontanément. D'ailleurs, chez des sujets frais, je fis de vains efforts pour en découvrir quelques traces.

En ce qui concerne les muscles latéraux du cœur dans les *araignées*, M. Treviranus semble conserver des incertitudes relativement au fait de

leur existence, puisqu'après les avoir signalés chez l'*aranea diadema* (1), il en affirme, à la page suivante, l'absence, à l'égard de cet animal autant qu'à celui de l'*aranea diadema*, en prenant pour des vaisseaux les parties qu'auparavant il avait décrites comme étant des muscles (2). Chez le *scorpion*, au contraire, cet auteur admet l'existence de deux ordres de muscles, dont un composé par des muscles triangulaires, qui se confondent par leur base avec la tunique charnue, par leur sommet avec l'enveloppe cutanée; et l'autre formée de quatre paires, minces, cylindriques, et d'une contexture plus serrée que celle des premiers; les muscles appartenant à ce second ordre sont couchés le long des organes respiratoires, dans la trame desquels ils vont se perdre.

J'ai toujours constaté de la manière la plus évidente le premier ordre de ces muscles : quant au second, j'en suis moins certain.

M. Müller aussi n'en figure que les premiers (3).

Pour en venir maintenant aux vaisseaux, il en naît un nombre considérable des côtés du cœur.

Indépendamment de plusieurs vaisseaux petits, transversaux et courts, auxquels se joignent différens troncs plus considérables, postérieurs, on voit chez les *araignées* deux vaisseaux longitudinaux qui se détachent de la partie antérieure du

(1) *Verm. Schr.* (*Mélanges*), I, p. 28.

(2) *Loc. cit.*, p. 29.

(3) *Beitr. zur Anat. der Scorpione* (*Recherches sur la structure des scorpions*). *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1828, tab. II, fig. 22.

cœur. Dans l'*aranea diadema* ces vaisseaux descendent sur les côtés du cœur pour se diriger en arrière : dans l'*aranea atrox*, au contraire, ils sont tournés en avant et y représentent peut-être les *vaisseaux branchiaux*(1).

Chez les *scorpions*, on trouve 1° un grand nombre de vaisseaux latéraux, petits, partant du cœur à intervalles réguliers, étant destinés principalement au corps graisseux; 2° d'autres vaisseaux plus volumineux sortent de ce même corps graisseux, pour se ramifier dans les organes de la respiration(2).

A en croire M. Müller, on observerait en outre un second système vasculaire, en quelque sorte indépendant du précédent. Ce système serait en effet formé par deux vaisseaux se détachant du cœur, où ils naîtraient des deux renflemens antérieurs que cet organe présente sur chaque côté; de là, ces troncs se dirigeraient transversalement en dehors, vers la portion antérieure du vaisseau *hépato-urinaire*, dans lequel ils iraient se dégorger.

Selon le même auteur, ces canaux, placés entre le cœur et les vaisseaux urinaires, charrient, au lieu de sang, un liquide que sépare le corps graisseux, tandis que les vaisseaux urinaires avec lesquels ils communiquent, versent dans l'intestin un autre fluide formé en moindre quantité (3).

Du reste, à en juger par ce qu'on observe dans le reste des animaux, il me semble plus naturel

(1) *Treviranus*, loc. cit., p. 28, 29.
(2) *Ibid.*, 9.
(3) *Loc. cit.*, 47 et suiv.

d'admettre que ces vaisseaux appartiennent au système sanguin, dans lequel ils représentent peut-être le système afférent ou veineux, attendu que leur aspect diffère légèrement de celui des autres vaisseaux sortant du cœur. Quoi qu'il en soit, cette opinion se trouve en opposition directe avec celle émise par M. Müller.

CHAPITRE CINQUIÈME.

CRUSTACÉS.

§ 18.

Le *système vasculaire* des *crustacés* est bien plus perfectionné que celui des *arachnides :* au moins, est-ce avec moins de difficulté que l'on parvient à démontrer chez eux l'existence d'une véritable circulation. En outre, chez plusieurs d'entre eux, le *cœur* offre une structure plus fortement musculeuse, en même temps que sa cavité montre des diamètres plus grands, comparés à ceux des troncs vasculaires; de plus, la forme de cet organe est plus arrondie, et les parties qui le représentent sont plus concentrées sur un petit espace. Il résulte de ces dispositions, que le cœur, dans les *crustacés*, ressemble davantage à celui des animaux supérieurs, que dans les ordres que nous avons considérés jusqu'ici.

Quelle que soit d'ailleurs la disposition qu'affecte cet organe, sa position est la même, puisqu'on le trouve toujours, avec les vaisseaux qui s'en détachent, à la face dorsale de l'animal.

Du reste, il n'y a pas de classe, dans le règne animal, à l'égard de laquelle les assertions des auteurs varient autant, relativement à la disposition du système vasculaire, qu'à l'égard de celle qui nous occupe.

Ces divergences portent d'abord sur le degré de développement du cœur. Quelques anatomistes, tels que M. Blümenbach, à l'égard de l'écrevisse (1), se bornent tout simplement à en signaler la présence.

O. F. Müller donne aux genres *daphnia*, *cyclops, caligus*, un cœur offrant des pulsations manifestes, mais dont il ne décrit point la forme (2).

D'après la majeure partie des observateurs, le cœur consiste en une cavité simple, recevant aux faces supérieure et inférieure les veines branchiales, et présentant aux faces antérieure et postérieure les orifices des artères. Ce serait donc essentiellement un *cœur aortique*. Ceci a été dit en termes formels par Swammerdam (3), Cuvier (4), Jurine (5); et en partie aussi par MM. Treviranus (6), Lund (7), Suckow (8), Audouin, Milne

(1) *Handbuch der vergl. Anatomie*, 3. Augs. 1824 *Manuel d'anatomie comparée*).

(2) *Entomostraca*, 1785, p. 81, 107, 133.

(3) *Bibl. nat.*, p. 204.

(4) *Anat. comp.*, IV, 407 et suiv.

(5) *Mém. sur l'argule foliacé. Ann. du mus.*, VII, 438.

(6) Page 8, note 9.

(7) Isis, 1825.

(8) *Anat. und physiol. Unters. der Insecten und Crustenthiere*, 1806, p. 59.

Edwards (1). Rösel (2), sans décrire avec détail le cœur, le figure comme étant formé d'une seule cavité.

D'une autre part, il y a plusieurs anatomistes qui parlent d'une division de cet organe en deux cavités : une oreillette et un ventricule. Toutefois, l'accord est loin d'être parfait, même dans cette dernière classe d'auteurs.

Et d'abord, M. Treviranus, sans entrer dans aucun détail, attribue vaguement au cœur des crustacés proprement dits, un ventricule, et de plus, « une espèce de sac veineux qui reçoit le sang » provenant des branchies » (3) ; mais immédiatement après, le même auteur avoue « n'avoir pas » observé, dans les *squilles*, les voies par les- » quelles le sang retourne au cœur (4). »

Willis précise avec détail la partie qu'il considère comme étant l'oreillette, et il ajoute que cette cavité reçoit la veine cave; mais on voit, d'après la description aussi bien que d'après la planche données par cet auteur, que la prétendue veine cave postérieure n'est autre chose que l'origine légèrement élargie de l'aorte correspondante (5).

Celui de tous les observateurs, qui s'explique à ce sujet de la manière la plus circonstanciée et la plus positive, c'est M. Strauss. Cet auteur, en effet,

(1) *Rech. anatomiques et physiol. sur la circulation dans les crustacés*. Paris, 1827.

(2) *Insecten belustigungen*, III.

(3) *Biologie*, IV, 242.

(4) *Biologie*, IV, 243.

(5) *An. brutor. Opp. o.* Amstelod., 1682, II, 12.

indique en termes formels la division du cœur en ventricule et en oreillette (1). Celle-ci ne serait, d'après lui, qu'une enveloppe membraneuse, entourant de tous côtés le ventricule à la manière d'un péricarde, et n'adhérant à ce dernier que par le lien des artères qui partent du ventricule et traversent l'oreillette, ainsi que par celui de plusieurs ligamens qui s'étendent de l'une de ces cavités à l'autre. Ces dernières communiquent ensemble par plusieurs ouvertures latérales, paires, munies de saillies valvulaires, saillies qui s'opposent au reflux du sang dans l'oreillette.

Selon le même auteur, cette organisation s'observe non seulement dans le *limulus gigas*, chez lequel il croit être le premier à l'avoir vue et décrite; mais chez tous les *crustacés* en général, et même chez les *arachnides* douées d'une respiration pulmonaire (2).

Toutefois, il s'agit de savoir si ces données sont exactes. Jusqu'ici, au moins, je persiste à considérer comme étant le péricarde l'enveloppe dont nous parlons, et que traversent les veines branchiales pour déboucher directement dans le ventricule par les orifices latéraux (3).

(1) *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés*, etc. Paris, 1828, p. 345 et suiv.

(2) *Ibid.*

(3) Dans une conversation récente que nous avons eue avec M. Strauss, ce savant distingué a bien voulu nous déclarer que, nullement convaincu par les objections de Meckel, il maintient sa première opinion dans toute sa rigueur, et qu'il

Il est certain, du moins, que M. Strauss passe sous silence le mode d'insertion de ces veines dans l'oreillette, si tant est qu'elle existe (1); tandis que MM. Audouin et Milne Edwards, blâmés par M. Strauss, à raison du silence qu'ils avaient gardé sur l'oreillette, décrivent et figurent, de la manière la plus circonstanciée, à l'égard de plusieurs ordres de *crustacés*, le trajet des veines branchiales et leur embouchure dans la cavité ventriculaire.

Ce n'est point, en effet, que ces auteurs n'aient pas aperçu l'enveloppe prise pour l'oreillette par M. Strauss; au contraire, ils en décrivent minutieusement les membranes, qui, d'après eux, sont placées entre le cœur et l'écaille, et dont la profonde, séreuse, douée d'une transparence parfaite, fournit aux organes d'abord une enveloppe générale, pour pénétrer ensuite dans leurs interstices; de plus, elle envoie des feuillets aux muscles, feuillets qui, d'une autre part, vont se fixer aux fibres des muscles propres du cœur, en établissant ainsi des

se propose même de l'étayer de nouveaux argumens, dont il projette la rédaction et la publication prochaines.

(*Note du Traducteur.*)

(1) Cette insertion existe, ainsi que M. Strauss, dans un entretien particulier, a pris la peine de nous le démontrer de manière à lever d'avance toute objection. Aussi nous empresserions-nous de mettre cette démonstration sous les yeux de nos lecteurs, si nous ne craignions de nous rendre coupables d'une indiscrétion d'autant plus grave, qu'elle s'adresserait à un savant auquel nous devons un accueil, pour lequel nous nous plaisons à lui témoigner publiquement toute notre reconnaissance. (*N. du T.*)

rapports entre ce viscère et les parties voisines (1).

Lund parle de six fentes qui s'observeraient au ventricule du cœur; chez le *homard*, ces fentes pénétreraient jusque dans la cavité ventriculaire, de telle façon que les liquides, injectés dans cette dernière, s'échapperaient parfois par leurs ouvertures. Quant à l'usage de ces fentes, cet auteur reste dans une incertitude complète (2).

D'après M. Strauss, ces interstices seraient les orifices veineux du ventricule; mais on peut admettre, avec tout autant de raison, qu'ils sont les ouvertures des veines branchiales, veines dont les extrémités avaient été détruites par une cause quelconque, ou dont les débris étaient restés inaperçus par l'observateur. Cette supposition se trouve confirmée, d'ailleurs, par l'assertion de Lund, d'après laquelle les fluides injectés sortent quelquefois par ces ouvertures; et de plus, elle s'accorde tout-à-fait avec la donnée communiquée par M. Strauss lui-même, d'après laquelle la prétendue oreillette est fixée au ventricule par des ligamens. Or il est extrêmement vraisemblable, que ce que cet auteur a pris pour des ligamens, n'est autre chose que des troncs veineux, ou bien, dans le cas même où cette dernière conjecture serait inadmissible, on pourrait se demander encore si ces organes ne correspondent pas à ces prolongemens ligamenteux qui, chez les *poissons* et les *reptiles*, s'observent fréquemment entre le péri-

(1) *Loc. cit.*, p. 34, 35.
(2) *Loc. cit.*, p. 594.

carde et le cœur, bien que dans ces animaux il y ait séparation manifeste entre les deux cavités auriculaire et ventriculaire, et qu'elles soient contenues l'une et l'autre dans le péricarde. Remarquez, au reste, que c'est de préférence le *ventricule* auquel, dans ces animaux, les filamens fournissent des adhérences au péricarde.

Il faut donc convenir que l'assertion, d'après laquelle les *crustacés* auraient un cœur divisé en ventricule et en oreillette, est loin d'être démontrée. Il est vrai qu'il peut y exister, à cet égard, des variétés dans la classe qui nous occupe, bien que l'uniformité de développement présentée par le cœur des insectes, des arachnides et des poissons, semble être contraire à cette supposition. Mais, en revanche, il existe deux raisons qui militent évidemment en sa faveur : la première consiste dans les variétés infinies qu'offre la forme du ventricule dans les différens genres de crustacés; l'autre a rapport au développement graduel que présente le cœur dans les divers ordres des reptiles; et enfin, on pourrait y ajouter un troisième argument, emprunté à la grande variabilité d'organisation que l'on rencontre dans les *mollusques* et les *céphalopodes*.

La disposition du cœur offre bien certainement, d'ailleurs, plusieurs variétés très-curieuses à étudier, variétés qui coïncident en partie avec la configuration du corps entier.

Parmi les genres petits et inférieurs, O. F. Müller (1) donne un cœur pulsatif aux genres

(1) *Entomostraca*, 1785, p. 81, 107, 133.

daphnia, *cyclops*, *caligus;* mais il n'en décrit point la forme. M. Treviranus (1) constata pareillement les contractions de cet organe chez l'*oniscus aquaticus ;* mais il lui trouva en même temps une structure si délicate et une consistance si molle, qu'il ne put point parvenir à l'isoler des parties environnantes (2).

Cet organe a été trouvé fort long et étroit, chez l'*oniscus armadilla* (Müller) (3), chez l'*apus* (Schaeffer) (4), chez le *limulus* (Cuvier) (5), chez les *stomapodes* (même auteur) (6), (M. Strauss) (7), différens *branchiopodes*, les *amphipodes*, les *isopodes*, les *gnathopodes* (M. Strauss). Dans tous ces animaux le cœur s'étend de l'une des extrémités du corps à l'autre; sa forme est souvent allongée.

(1) *Ungeflügelte Insecten* (*Insectes aptères*), 1816, p. 78.

(2) Voici la description que donne M. Carus des crustacés dont il s'agit : « Le sang des *neusticopodes* et des *décapodes* » est clair comme de l'eau et chargé de très-petits granules » arrondis, qui font que la circulation peut facilement être » observée au microscope dans les petits crustacés du premier » de ces ordres, tels que les *daphnies*. Ce qui la rend surtout » remarquable, c'est qu'on voit clairement les courans artériels » s'infléchir sur eux-mêmes pour produire les courans veineux. » *Le cœur bat dans le dos*, *au dessus de l'intestin*. Gruit- » huisen le dit composé d'une oreillette et d'un ventricule. » L'oreillette reçoit les veines du corps, au tronc principal » desquelles aboutissent aussi les vaisseaux branchiaux. » (Ouvr. cité, II, p. 316.) (*N. du T.*)

(3) *Ibid.*, 58.

(4) *Der Krebsartige Kiefenfuss*, 1756, p. 76, 77.

(5) *Règne animal*, III, p. 62.

(6) *Ibid.*, p. 42.

(7) *Loc. cit.*, p. 346 et suiv.

Schaeffer et M. Treviranus indiquent expressément, dans l'*apus* et l'*oniscus*, plusieurs renflemens se succédant d'avant en arrière, séparés par des étranglemens transversaux considérables; ces renflemens, allongés dans l'*oniscus*, seraient arrondis et bien plus nombreux dans l'*apus*. Dans les *stomapodes* je ne trouve aucun vestige d'une pareille organisation, la surface du cœur y étant d'un aspect parfaitement uniforme et lisse.

Parmi les *isopodes*, je trouve, chez le *cymothoe*, vers l'origine du premier quart du corps un renflement arrondi, considérable, donnant naissance à un canal allongé, simple, beaucoup plus étroit, formé à sa portion externe de fibres charnues, longitudinales. Ce canal s'étend par les deux quarts moyens ducorps (1).

Chez plusieurs *branchiopodes*, tels que l *argulus foliaceus* (Jurine) (2), le *daphnia pulex* (Strauss) (3), le cœur, beaucoup plus court et de forme ovalaire, est placé à la région antérieure du dos, près de la tête. Chez ce même animal on observe, à la face dorsale du cœur, un étranglement qui sépare le dernier tiers de ce viscère du

(1) Parmi les isopodes, les *cloportes*, qui sont pourvus de branchies, ont un cœur dorsal simple et fusiforme, à peu près comme les *squilles*. Ce cœur se partage antérieurement en trois grosses branches, dont la médiane, qui marche vers la tête, est la continuation du cœur lui-même. (CARUS, *loc. cit.*, p. 317, 318.) (*N. du T.*)

(2) *Mem. sur l'argule foliacé. Ann. du Mus.*, 1806, VII, p. 438.

(3) *Mém. sur les daphnées*, etc. *Mém. du Mus.*, V, 412.

reste de son étendue, et qui offre d'autant plus d'intérêt qu'il rappelle les rétrécissemens analogues présentés par les cœurs longitudinaux de l'*apus* et de l'*oniscus*.

Les diverses organisations que nous venons d'étudier conduisent à celle des *décapodes*. Chez eux, le cœur, concentré dans un espace circonscrit, est placé environ à la région moyenne du sternum, où sa présence est presque toujours indiquée par une saillie flanquée par des enfoncemens latéraux (1).

Les diverses subdivisions de cette classe ne laissent pas de montrer à ce sujet des variétés assez notables.

Dans les *décapodes à queue longue* le cœur est alongé, quadrilatère, ayant une longueur double de la largeur; aplati de haut en bas, cet organe offre plus de largeur en avant qu'en arrière.

D'une autre part, les *décapodes à queue courte* ont le cœur d'une largeur égale à la longueur; la forme est celle d'un hexagone assez régulier.

D'après cet exposé, les différens genres forment donc une échelle non interrompue, depuis le cœur allongé, ressemblant au vaisseau dorsal, des crustacés inférieurs, jusqu'au cœur fort large et court des *décapodes à queue courte*.

L'on observe des variétés aussi relativement à la *structure intime* ou à la *trame* de ce viscère.

Dans les *crustacés inférieurs* le cœur semble

(1) Desmarets, *Considérations générales sur les crustacés*. Paris, 1825, p. 20.

généralement offrir des parois plus minces que dans les supérieurs.

Ceci résulte, pour l'*oniscus*, des faits établis par M. Treviranus, faits que nous avons mentionnés ci-dessus; il en est de même chez les *stomapodes*.

Cette différence résulte de la disposition de la tunique musculeuse, tunique à laquelle je trouve fort peu d'épaisseur chez les *stomapodes*. Pour ce qui concerne les autres genres, Cuvier ne parle avec assurance de la présence de faisceaux musculaires internes qu'en traitant du *limulus gigas* (1). Ces faisceaux sont remarquables par leur développement dans les *décapodes*; ils s'y entre-croisent de mille manières (2).

A en croire M. Strauss, le ventricule serait formé de trois membranes, dont deux on ne peut plus distinctes. L'externe de ces tuniques serait formée de faisceaux longitudinaux, séparés, destinés à fermer les orifices veineux, dont ils feraient librement le tour: tandis que la moyenne se composerait de fibres tendineuses, transversales, fort serrées; et l'interne, enfin, de gros faisceaux musculaires, irréguliers, transverses; cette dernière serait en même temps la plus forte (3).

Toutefois, il n'est nullement douteux que le

(1) *Loc. cit.*, p. 354, 355.

(2) D'après M. Carus, le cœur de l'écrevisse est dentelée sur les bords, et offre des colonnes charnues bien prononcées dans son intérieur. On le trouve immédiatement au dessous du bouclier dorsal, après l'ablation duquel on le voit battre vivement. (*N. du T.*)

(3) *Loc. cit.*

ventricule dont il s'agit ne présente, comme le système vasculaire en général, à l'intérieur une membrane séreuse, et je pense que la prétendue tunique moyenne ne soit autre chose que la couche externe de la tunique musculeuse, opinion dont M. Strauss lui-même ne conteste pas la vraisemblance.

Quant à des valvules, dans les *décapodes*, il ne paraît en exister d'une manière incontestable qu'au cœur, principalement aux ouvertures des veines branchiales, à celles de l'aorte postérieure et des artères hépatiques. Aux deux premiers de ces endroits ces valvules sont représentées par deux saillies minces, semi-lunaires, saillies qui laissent entre elles un espace longitudinal, et qui ferment exactement les orifices auxquels elles sont dévolues, de telle façon que celles des veines branchiales ne permettent que l'entrée du sang, tandis que celles de l'aorte s'opposent au retour de ce liquide. La valvule que l'on observe aux orifices des artères hépatiques est d'une structure purement membraneuse.

Les variétés que présente la situation du cœur ne sont que d'une importance secondaire; elles dépendent en majeure partie de la forme de cet organe ou de celle du corps.

Lorsque le cœur est allongé, il occupe plus ou moins la longueur tout entière du corps.

Dans les *décapodes* on trouve ce viscère vers l'extrémité postérieure de la pièce thoracique, immédiatement au devant de l'origine de la queue.

Parmi les *branchiopodes*, l'*argulus foliaceus* (1) et le *daphnia* (2) présentent le cœur à la région antérieure de la première section du tronc, derrière la trompe, où il est fixé par un crochet.

Le volume du cœur est toujours assez considérable, comparé au moins à celui du corps.

Dans l'*écrevisse fluviatile* j'ai trouvé la proportion comme 1 : 144, l'animal ayant pesé une once et demie et le cœur cinq grains.

§ 19.

Les *vaisseaux* aussi montrent des variétés d'autant plus curieuses, que par elles le point de contact se trouve établi entre les ordres supérieurs des *crustacés* et les classes plus perfectionnées des animaux, tandis que les ordres inférieurs, dans lesquels on ne trouve que des gouttières sans parois distinctes, se rapprochent des insectes.

Quelque manifestes que soient, dans ces ordres, le cours du sang, et la direction qu'il affecte, il n'a pas toujours été possible de constater la présence de parois vasculaires. C'est ainsi que Jurine, dans l'*argulus foliaceus* (3) et Treviranus, dans l'*oniscus aquaticus* (4), en cherchèrent en vain l'existence.

D'après MM. Audouin et Milne Edwards, le

(1) *Jurine*, loc. cit., p. 437.

(2) M. Strauss, *loc. cit.*, p. 412.

(3) *Loc. cit.*, p. 439.

(4) *Biol.* IV, 248. *Verm. Schriften* (*Mélanges*), I, 1816, p. 79.

lygia, parmi les *isopodes*, se comporte d'une manière analogue (1); du reste, ce qui semble résulter des expériences de ces auteurs, c'est moins l'absence de parois vasculaires, que le défaut de communication directe entre les artères et les veines, et particulièrement la séparation de ces deux systèmes par l'interposition de simples interstices qui s'observent à la face inférieure du corps.

Je suis loin pourtant de contester d'une manière absolue l'exactitude de l'opinion dont il s'agit; seulement je pense qu'elle a besoin d'être confirmée par l'observation directe des faits.

Il y a plus, je la crois d'une grande vraisemblance, vu la coïncidence remarquable qu'il y a entre mes observations faites sur les veines des *stomapodes* et celles des auteurs nommés ci-dessus (2). Il m'a toujours semblé, en effet, que les rameaux distribués par les veines aux branchies étaient formés, moins d'une tunique propre, que d'un tissu cellulaire condensé, adhérant d'une manière intime aux muscles voisins.

Dans les *décapodes*, les vaisseaux et le cœur sont encore plus perfectionnés que dans les *stomapodes*, par le développement plus avancé des membranes. Toutefois, on rencontre chez eux des gradations remarquables, les parois, celles des veines surtout, étant beaucoup plus minces dans les *décapodes à queue longue* que dans ceux à

(1) *Loc. cit.*
(2) *Loc. cit.*, p. 74.

queue courte, de telle manière que, sous l'influence d'un effort égal, elles se déchirent beaucoup plus facilement chez les premiers que chez les autres.

D'après M. Strauss, les artères présentent deux tuniques, dont l'externe est formée de fibres longitudinales, et l'interne de fibres transverses; quant aux veines, elles ne montrent des fibres transversales que d'une manière fort obscure; de plus, elles adhèrent bien plus intimement aux organes voisins, que les artères (1).

Il est donc de toute évidence, d'après ce qui précède, que le système vasculaire offre des degrés plus nombreux de développement dans les différens ordres de *crustacés*, que même dans les *reptiles* parmi les vertébrés.

§ 20.

Le mode d'après lequel la circulation s'exécute, n'est peut-être pas le même dans toutes les espèces; du moins, on rencontre à cet égard des divergences importantes chez les différens auteurs, au point qu'il règne encore la plus grande incertitude au sujet des caractères anatomiques et de l'usage des divers vaisseaux; seulement on peut faire cette remarque générale, qu'il existe partout des vaisseaux communiquant de plusieurs manières avec le cœur, et se ramifiant par tout le corps.

Selon M. Blümenbach, il n'existerait aucune

(1) *Loc. cit.*, 355.

communication entre les extrémités artérielles et les ramuscules veineux, d'où l'absence d'une véritable circulation (1).

Toutefois, nous verrons plus tard que cette assertion se trouve contredite par plusieurs observations anciennes et récentes.

Quant à l'usage des divers vaisseaux, ainsi qu'aux rapports qui existent entre la grande circulation et la circulation branchiale, les auteurs professent aussi les opinions les plus opposées.

Ce sont les genres inférieurs qui présentent les vaisseaux à leur moindre degré de développement.

Pour ce qui concerne d'abord le *daphnia pulex*, la description de M. Strauss se borne aux indications que nous avons mentionnées ci-dessus. Quant au *limulus gigas*, tout ce que Cuvier en dit, se réduit à cette simple observation, qu'il y a des vaisseaux qui se détachent des deux côtés du cœur (2). Schaeffer, en traitant de l'*apus cancriformis*, parle de deux vaisseaux ayant des connexions avec l'extrémité antérieure du cœur (3). Selon M. Treviranus (4), l'*oniscus armudilla* présente, à l'extrémité postérieure du cœur, quatre vaisseaux d'une ténuité extrême, et se dirigeant en ligne droite vers les parois latérales du corps, vaisseaux dont il n'est guère possible de suivre les ramifications. Chez l'*oniscus*

(1) *Vergl. Anatomie* (*Anat. comp.*), troisième édition, 1824, p. 245.

(2) *Loc. cit.*, p. 62.

(3) *Loc. cit.*, p. 77.

(4) *Loc. cit.*, p. 65.

aquaticus le même auteur vit aux pieds et aux tentacules deux courans, un ascendant et un descendant (1).

Celui des observateurs qui a décrit avec le plus de détail les voies circulatoires, dans les ordres inférieurs d'après le type de l'*argulus foliaceus*, c'est Jurine (2). Selon cet auteur, le cœur donne antérieurement naissance à trois vaisseaux, dont l'un est destiné aux yeux et aux tentacules, le second aux ailes, et le troisième à la queue; toutefois, ni la description ni les planches ne font apercevoir d'une manière distincte les voies par lesquelles le sang part du cœur et des organes respiratoires, pas plus que celles par lesquelles il y retourne.

§ 21.

L'accord n'est guère plus parfait relativement à la circulation des *crustacés supérieurs*, particulièrement des *stomapodes* et des *décapodes*.

O. F. Müller se contente de signaler vaguement, chez le *squilla quadrilobata*, l'existence du mouvement du sang (3).

D'après Willis, l'aorte, née de la face antérieure du cœur, se décompose en trois branches, dont la moyenne se distribue à la tête, et les deux latérales aux branchies. L'extrémité postérieure du cœur reçoit, selon le même auteur, les deux veines

(1) *Loc. cit.*, p. 78, 79.

(2) *Loc. cit.*, p. 437, 439.

(3) *Loc. cit.*, p. 12, 13.

caves antérieure et postérieure; ces veines se dégorgent dans une portion renflée de cet organe, renflement que l'auteur considère comme étant l'oreillette.

Chaque branchie présente trois canaux, dont deux renferment, suivant lui, du sang, et le troisième de l'air. Parmi les deux premiers, l'un sert à porter le sang aux branchies, et l'autre à le ramener au cœur. Le troisième canal, selon lui, ne charrie que de l'eau; aussi le considère-t-il comme étant organe respirateur par excellence. Tous les troisièmes canaux finissent par se réunir en un seul tronc longitudinal, placé vers la périphérie du corps, et présentant aux environs de la première branchie une large ouverture.

En traitant du *pagurus*, Swammerdam décrit, à la vérité, des vaisseaux ayant des rapports avec les extrémités antérieure et postérieure du cœur, tandis que d'autres tubes vasculaires partiraient du même organe pour se distribuer dans le reste du corps, et particulièrement aux branchies; mais cet auteur ne dit absolument rien qui puisse indiquer qu'il ait vu le sang circuler dans ces vaisseaux.

Rösel ne cite, à l'égard de l'*écrevisse*, que les vaisseaux antérieurs et postérieurs, mais sans en déterminer l'usage; toutefois, il paraît les prendre pour des artères, puisqu'il dit, en termes formels, qu'ils *tirent leur origine* du cœur (1). D'après M. Treviranus (2), Rösel, à l'endroit indiqué, fe-

(1) *Insecten belustigungen*, III, 323.

(2) *Biologie*, IV, 243.

rait mention indépendamment des deux vaisseaux qui ramènent le sang des branchies, d'un troisième tronc veineux, qui, né de la tête, s'ouvrirait entre les deux vaisseaux précédens. Mais il me paraît incontestable à moi, que l'auteur en question ne parle en réalité que des deux vaisseaux mentionnés d'abord, vaisseaux qui ne sont autre chose que les troncs antérieur et postérieur, déjà signalés par Willis et par Swammerdam.

Cuvier a été le premier à décrire d'une manière plus précise la circulation dans les *décapodes*, ainsi que les différentes divisions du système vasculaire. C'est lui, en effet, qui démontra l'existence des vaisseaux latéraux destinés à ramener le sang des branchies au cœur (*veines branchiales*) : c'est lui qui découvrit l'existence d'une veine cave, située au dessous du canal intestinal, sur le trajet de la ligne médiane; c'est enfin lui qui signala la présence de vaisseaux artériels partant de la veine cave et se distribuant aux branchies (*artères branchiales*) (1). Aussi y aurait-il toute raison à imposer le nom d'*artère pulmonaire* à cette veine cave, de même aussi que l'on pourrait appeler *aorte*, le cœur aortique long et étroit des crustacés.

M. Treviranus, qui admet également les deux circulations, aortique et branchiale, à l'état de séparation entière, ne considère comme vaisseau artériel que la seule aorte, qui d'après lui naîtrait du cœur, et s'étendrait jusqu'à l'extrémité posté-

(1) *Anat. comp.*, IV, 407 et suiv.

rieure du corps, tandis qu'il prend pour des vaisseaux afférens les artères antérieures, sans citer aucun argument en faveur de cette opinion (1).

D'un autre côté, la description de M. Suckow (2) s'accorde essentiellement avec celle de Cuvier, dont elle ne diffère que par cette circonstance, que, d'après elle, on n'observerait point de veine cave, médiane, inférieure, commune, et qu'au lieu d'elle, ce seraient les petits vaisseaux afférens qui donneraient naissance aux artères pulmonaires.

M. Bojanus a depuis élevé des doutes sur l'exactitude de cette assertion; d'après lui, l'*écrevisse* présenterait des troncs artériels jusqu'au nombre de *six*, trois antérieurs supérieurs, deux antérieurs inférieurs, et un postérieur, dont celui-ci recouvrirait un tronc veineux provenant de la queue; mais rien ne serait plus faux que de dire que ce dernier envoie des rameaux aux branchies. Quant aux veines branchiales, le même auteur n'en fait aucune mention non plus (3).

Ce qui semble confirmer ces doutes, ce sont les les assertions de M. Lund, dont la description s'accorde presque sur tous les points avec celle de l'auteur précédent. Comme lui, il signale dans

(1) *Loc. cit.*, 242, 243.

(2) *Anat. phys. Untersuchungen der Insecten und Crustenthiere* (*Recherches anatomo-physiol. sur les insectes et les crustacés*), 1818, p. 58 et suiv.

(1) *Zweifel über das gefäss system des Krebses* (*Doutes relativement au système vasculaire de l'écrevisse*). Isis, 1822, 1230 et suiv.

le *homard* l'existence de sept troncs se détachant du cœur; aussi, sa description ne differe-t-elle de celle de M. Bojanus que par le rôle assigné à l'inférieur des deux vaisseaux postérieurs : selon lui, ce vaisseau n'est point veine, mais artère, qui va se réunir avec l'artère postérieure supérieure, pour former avec elle un tronc court; avant cette jonction, l'artère en question donne naissance à une branche qui se dirige en avant pour se distribuer aux pieds et aux mâchoires; chacun des troncs pédiculaires fournit, de son côté, un rameau destiné aux branchies, dans lesquelles il s'épanouit en ramifications fort étendues. De plus, on rencontre dans les branchies les deux vaisseaux, mentionnés aussi par d'autres auteurs, vaisseaux que ce savant prend pour des trachées par les raisons suivantes : 1° ces tubes offrent des diamètres bien trop considérables, comparés à ceux du système vasculaire : la proportion étant comme 13 à 1; 2° les canaux qui partent de ces tubes pour se distribuer aux lames branchiales, s'élargissent chacun en un tuyau dont la forme correspond à celle de la lame; 3° rien n'oblige à ce qu'on suppose la nature vasculaire à ces tubes, puisqu'on connaît déjà un ordre de vaisseaux branchiaux (ceux qui proviennent des artères pédiculaires).

Selon M. Lund, les recherches connues jusqu'à présent ne nous auraient donc fait voir que des vaisseaux afférens (aortes, artères branchiales), en même temps qu'elles auraient démontré l'air

pénétrant directement des branchies dans le cœur (1).

Willis (2), en signalant l'existence d'uu troisième canal, sembla partir de la même idée; il est vrai pourtant de dire que cet auteur assigne aux deux autres l'usage de vaisseaux branchiaux.

Quant à moi, je ne pense pas que les deux vaisseaux postérieurs soient de nature identique, et je considère, avec M. Bojanus, l'inférieur comme étant la veine cave, donnant naissance aux artères branchiales; on ne peut pas douter, en effet, que celles-ci n'aient été vues par M. Lnnd, et leur existence semble être confirmée par les recherches de M. Bojanus (3); car l'opinion de ce dernier, d'après laquelle ces vaisseaux seraient des veines branchiales, n'est basée sur aucune preuve.

Ce qui semble militer encore en faveur du sentiment établi en premier lieu, c'est le fait cité par Swammerdam (4), d'après lequel l'un des deux vaisseaux postérieurs, l'inférieur, sans doute, se distingue de l'autre par la grandeur de ses dimensions, la largeur de son calibre et la minceur de ses parois, caractères bien propres à le faire regarder comme veine cave et comme artère pulmonaire.

Il résulterait donc de ces recherches la démonstration de l'*aorte*, de la *veine cave* et des *artères*

(1) *Doutes sur l'existence d'un système circulatoire dans les crustacés.* Isis, 1825, 593 et suiv.

(2) Voir ci-dessus, p. 129.

(3) *Loc. cit.*

(4) *Loc. cit.*, p. 204.

branchiales, vaisseaux auxquels on doit vraisemblablement ajouter les *veines branchiales*, comme étant représentées par les vaisseaux qui rampent à la surface des branchies.

Cette opinion, d'abord avancée par Cuvier, a, du reste, acquis une nouvelle valeur depuis les travaux récens de MM. Audoin et Milne Edwards (1), observateurs qui n'ont négligé aucun moyen propre à faire découvrir la vérité, depuis la dissection la plus délicate jusqu'aux expériences faites à l'aide de la ligature, de l'insufflation et de l'injection des organes vasculaires. Comme les auteurs donnent en même temps la description la plus détaillée du système vasculaire en général, ainsi que des variétés qu'il peut offrir dans les différens ordres, je les prends ici d'autant plus volontiers pour guides, que les résultats de leurs recherches coïncident remarquablement avec les miens, et que, quant aux travaux antécédens, ils ne négligent jamais d'en faire mention, soit pour les confirmer, soit pour les rectifier.

Pour ce qui concerne les dernières publications de MM. Lund (2) et Schulz (3), elles n'ont pu me convaincre du contraire, malgré les formes tranchantes, altières et assez peu modestes dont ces auteurs ont jugé à propos de se servir, en critiquant les travaux de savans recommandables et jouissant d'une considération méritée.

(1) *Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les crustacés.* Paris, 1827.

(2) Isis, 1829, XII.

(3) *Ibid.*, 1830, XII.

§ 22.

Comme condition générale, on observe l'existence de plusieurs aortes, séparées, dès l'origine, par d'assez larges espaces. Les plus volumineux de ces troncs, ceux dont la présence est la plus générale, naissent des extrémités antérieure et postérieure du cœur.

Dans les *stomapodes* et les *décapodes*, *macroures* et *brachyures*, l'extrémité antérieure donne naissance à plusieurs aortes, dont le nombre n'est jamais moins de trois, une moyenne impaire, et deux latérales. La première, un peu plus petite, marche en avant, vers l'origine droite du tube intestinal. Selon M. Audouin (1), cette artère ne se distribuerait qu'aux yeux (*artère ophthalmique* de M. Audouin). Toutefois, j'ai vu, à ne pas m'y méprendre, des rameaux de cette artère se rendre à l'extrémité postérieure de l'estomac.

Les deux troncs latéraux, un peu plus volumineux (*artères antennales* de M. Audouin), passent immédiatement au dessus des organes génitaux, se dirigent obliquement en dehors, surtout vers la région postérieure de l'estomac, et distribuent une multitude de rameaux à la peau, aux parties de la génération, aux régions supérieure et latérales de l'estomac, aux muscles de la bouche et aux antennes.

Dans l'*écrevisse*, ces artères se divisent, à la région postérieure de l'estomac, en deux branches

(1) *Loc. cit.*, p. 41, 61.

d'égale grandeur, qui se séparent à angle aigu, et dont l'interne va se rendre à l'estomac; l'externe, au contraire, après avoir longé la face interne du foie, forme une arcade considérable à convexité extérieure, placée entre ce viscère et le muscle élévateur de la mâchoire. De là, cette branche continue sa marche vers la tête; d'abord, elle fournit un rameau interne, transversal, qui marche à la rencontre d'un rameau semblable fourni par celle du côté opposé; un autre, externe, se jette dans la glande verdâtre que l'on observe à cet endroit; enfin, la branche se contourne en arrière et en bas, pour se distribuer aux muscles de la mâchoire et aux antennes.

Selon Swammerdam (1), on observe dans le *pagurus* quatre vaisseaux primordiaux : deux externes et deux internes.

Cette assertion est de la plus grande exactitude, ainsi que je m'en suis assuré par la dissection de plusieurs sujets frais, bien conservés dans l'alcool, et d'un volume variable, vérification dont, à la rigueur, j'eusse pu me dispenser, vu le talent d'observation fidèle et minutieuse dont cet auteur consciencieux donne en toute circonstance les preuves.

L'extrémité postérieure du cœur ne donne naissance qu'à une seule aorte, qui est ordinairement plus volumineuse que les troncs antérieurs. L'origine de ce vaisseau se trouve en bas et arrière.

Dans les *stomapodes*, l'aorte postérieure est

(1) *Bibl. nat.*, p. 204, tab. XI, fig. VIII, 6.

courte, à cause de la longueur remarquable du cœur; aussi ne correspond-elle qu'au dernier anneau du corps. Dans les *décapodes* au contraire, ce vaisseau est bien plus long. Couchée constamment, en tout ou en majeure partie, immédiatement au dessus du tube intestinal, sur la ligne médiane, entre les deux couches latérales supérieures des muscles de la queue, cette artère se dirige en arrière, pour fournir aux organes de la locomotion. Chez les *stomapodes*, elle s'arrête à la face supérieure du corps, tandis que chez les *décopodes* elle donne naissance, très-près de son origine, à une branche volumineuse, qui descend en avant et en bas vers la face inférieure, où elle continue sa marche sur le trajet de la ligne médiane; cette branche distribue un rameau considérable à chaque pied, ainsi qu'aux mâchoires postérieures. Dans les *décapodes*, l'aorte postérieure est tout-à-fait simple; dans les *décapodes macroures*, la même remarque s'applique à la majeure portion de la branche supérieure qui ne se bifurque que fort loin en arrière; dans les *d. brachyures*, au contraire, cette bifurcation s'effectue assez près du cœur.

Dans les mêmes *décapodes*, cette branche supérieure fournit, au niveau de chaque anneau, un rameau transversal, volumineux, destiné aux muscles supérieurs de la queue. Quant à la branche inférieure, elle se comporte différemment chez les *d. brachyures* et chez les *macroures*. Chez les premiers, en effet, elle s'arrête aux pieds, ou, ce qui revient au même, à la poitrine; tandis que

chez les autres, couchée immédiatement sur la moelle abdominale, elle pénètre dans la queue, pour fournir à la couche musculaire inférieure, d'après un mode de distribution analogue à celui de la supérieure, à cette exception près, que les rameaux qu'elle donne sont bien plus petits.

Indépendamment des aortes, on voit, chez les *stomapodes*, une foule de petits vaisseaux partir de la circonférence latérale du cœur, vaisseaux dont les antérieurs naissent très-près les uns derrière les autres, et qui vont se rendre aux pieds ainsi qu'aux mâchoires postérieures. La plupart des vaisseaux postérieurs correspondent aux arceaux de la queue; séparés à leur origine par de bien plus grandes distances, ils marchent en sens transversal, pour se distribuer aux muscles de la queue.

D'après cet exposé, il est clair que *la plus grande portion de la section postérieure du cœur, dans les stomapodes, représente l'aorte postérieure des décapodes.*

Dans les *décapodes*, on trouve deux *artères hépatiques* qui naissent vers la face inférieure de l'estomac, à peu de distance l'une de l'autre, et passent, après un court trajet, au foie. Dans les *d. macroures*, et dans quelques espèces des *brachyures*, le *c. pagurus*, par exemple, ces artères restent séparées dans tout leur trajet. Chez d'autres *brachyures*, l'*inachius*, par exemple, elles se réunissent en un tronc volumineux, impair, moyen; variété qui coïncide avec le défaut ou la présence d'un lobe hépatique moyen.

Dans les *stomapodes*, les artères hépatiques, au lieu de tirer leur origine directement et exclusivement du cœur, sont des rameaux des branches transversales, que l'aorte postérieure fournit aux environs de la queue.

§ 23.

Le sang (1), après être parvenu aux organes par les voies indiquées, se trouve très-généralement ramené au centre par des vaisseaux propres ayant tous les caractères du système veineux. Ces veines, munies, là où elles existent, de parois fort minces, manquent dans plusieurs ordres, tels que les *isopodes*, ou plutôt elles y sont représentées par de simples interstices séparant la trame des différens organes (2). Dans les espèces où ces tubes se rencontrent sous forme canaliculaire, elles offrent des tuniques tellement ténues et délicates, qu'à peine peut-on les démêler d'avec les organes voisins.

Dans les *stomapodes*, on n'observe qu'un seul tronc veineux impair, situé à la ligne médiane au dessous du tronc intestinal, tronc qui reçoit le sang veineux, pour le transporter aux branchies

(1) Le sang dans les *écrevisses* a évidemment une teinte rouge, et les globules non-seulement ne sont point encore aussi gros que ceux de l'homme, mais même ressemblent davantage à des disques. (Carus, ouvr. cité, II, p. 317. Milne Edwards, *Histoire nat. des Crustacés*, etc., tom. I. Paris, 1834. (*N. du T.*)

(2) Audouin, *loc. cit.*, p. 76.

par le moyen de conduits transversaux, qui s'en détachent des deux côtés (artères pulmonaires).

Les *décapodes* offrent une organisation plus compliquée.

Chez eux, on rencontre de chaque côté de la portion thoracique, ainsi qu'à la base de chacun des pieds, une série de renflemens considérables se succédant d'avant en arrière, renflemens qui reçoivent d'un côté les veines de la circulation générale, tandis que de l'autre ils donnent naissance, en haut et en dehors, aux artères branchiales.

Dans les *décapodes macroures*, ces renflemens ne communiquent point entre eux. Dans les *brachyures*, au contraire, de telles communications existent dans le sens antéro-postérieur, bien que les orifices soient étroits.

En revanche, chez les *macroures*, ces cavités s'ouvrent, par le moyen de conduits transversaux, dans un tronc impair, moyen, longitudinal, tronc qui est contenu dans la cavité thoracique, et qui correspond manifestement au tronc veineux des *stomapodes*, de telle sorte, que les *décapodes macroures* offrent les deux organisations réunies.

§ 24.

Des renflemens ou troncs des veines du corps, on voit naître des vaisseaux dont le nombre égale celui des branchies, auxquelles ils se distribuent de telle manière, que chaque branchie en reçoit un (*artères branchiales*). Ces vais-

seaux, après s'être détachés des renflemens dont il s'agit, se dirigent en dehors et en haut, puis ils se rétrécissent considérablement avant de parvenir à la branchie, à laquelle chacun est destiné, et dont il occupe la face externe. Arrivés là, ces vaisseaux fournissent une multitude de ramuscules extrêmement déliés, ramuscules qui se jettent dans les lames branchiales.

§ 25.

Les *veines branchiales*, placées plus profondément à la face interne, se comportent d'une manière fort analogue.

Ces vaisseaux se réunissent en troncs courts, qui, chez les *stomapodes*, sont placés au milieu des muscles de la queue, d'où ils se rendent à la partie supérieure de la circonférence du cœur, dans lequel ils débouchent près de la ligne médiane. Chez cet ordre, on observe de chaque côté, cinq troncs séparés les uns des autres par de larges espaces.

Dans les *décapodes*, au contraire, les vaisseaux branchiaux internes, ou les veines branchiales, se réunissent de chaque côté en un seul tronc court, à parois minces, d'un calibre extrêmement fort, tronc qui, chez les *macroures*, s'ouvre dans l'extrémité antérieure du cœur, de la manière ci-dessus indiquée, tandis que chez les *brachyures*, il y entre à peu près vers le milieu de la circonférence latérale.

CHAPITRE SIXIÈME.

CIRRHIPÈDES.

§ 26.

Le système vasculaire des *cirrhipèdes* est peu connu, ainsi que je l'ai fait remarquer ailleurs (1).

Toutes nos connaissances à cet égard se réduisent à l'assertion de Poli (2), lequel auteur présume l'existence d'un cœur placé au dessous de la base des trachées, en se fondant sur ce que les cirrhipèdes lui ont constamment présenté un pouls. Toutefois, il avoue n'avoir pu saisir de cet organe ni la forme ni la structure, à raison de la grande exiguité de ses dimensions.

Cuvier fait mention de vaisseaux provenant des branchies, et se distribuant à la région dorsale de l'animal; il en figure même deux à l'endroit, où Poli veut avoir observé les pulsations du cœur: mais ce savant déclare en même temps n'avoir pu découvrir aucune trace d'un cœur (3), bien qu'ailleurs, dans ses écrits, il ait signalé la présence de cet organe, comme étant situé à la face dorsale, sans en préciser du reste la forme (4).

Quant à moi, je n'ose pas décider la question, n'ayant jamais eu l'occasion de disséquer

(1) Vol. I, p. 168.

(2) *Test. utriusque Siciliæ*, I. *Testacea multivalvia*, p. 18.

(3) *Mém. pour servir à l'hist. des Mollusques*, etc. *Mém. sur les Anatifes*, etc., p. 12, 1817.

(4) *Règne animal*, II, 505.

un sujet vivant. Quoi qu'il en soit, des sujets, même assez volumineux, appartenant aux genres *anatifa* et *balanus*, et conservés dans l'esprit-de-vin, ne m'ont jamais présenté d'une manière bien évidente un cœur (1).

CHAPITRE SEPTIÈME.

MOLLUSQUES.

§ 27.

Le *cœur* des *mollusques* consiste ordinairement en un ventricule et une ou plusieurs oreillettes, celui-là, destiné à chasser dans les artères le sang revivifié, et celles-ci à recevoir le sang retournant des organes branchiaux ou pulmonaires. D'après cela on conçoit que la disposition des organes respiratoires doive nécessairement influer sur la place qu'occupe le cœur, et que celle-ci soit sujette, par conséquent, à présenter mille variations. La variété n'est pas moins grande pour ce qui concerne la forme et la structure de cet organe, et des différences notables peuvent se rencontrer à cet égard chez les divers genres du même ordre.

(1) C'est aussi l'avis de M. Carus, d'après lequel rien n'est connu relativement à la circulation des cirrhipèdes ; et celui de M. Wagner, auquel les observations les plus minutieuses ne purent faire rien découvrir dans les *balanes* qui ressemblât à une circulation du sang. (*Zur vergleich. physiolog. des Blutes; sur la Physiologie du sang*. Leipzig, 1833, p. 62.)
(*N. du T.*)

Très-généralement, et probablement toujours, le cœur est enveloppé d'un péricarde.

§ 28.

1° Brachiopodes.

Chez le *lingula anatina* l'organisation est d'une simplicité extrême. En effet, chez lui, on observe deux cœurs entièrement séparés, placés chacun à la base de la branchie de son côté. Ces cœurs, d'un volume considérable et de forme semi-elliptique, sont fortement aplatis, et offrent une structure distinctement musculeuse. Leur couleur est d'un rouge pourpre; dépourvus de prolongemens vasculaires, ils forment chacun une cavité simple, et ne présentent aucune trace d'une division en ventricule et oreillette (1).

§ 29.

2°. Acéphales.

Parmi les *acéphales*, les *a. nus* ont le cœur moins perfectionné que les *testacés*. Ce viscère, toujours simple et de forme ovalaire dans le *salpa*, est placé vers le commencement du tiers postérieur du corps. Dans les *ascidies*, dans plusieurs espèces au moins, le cœur offre une forme et une

(1) Cuvier, *Mém. sur l'animal de la Lingule*. Voir *Mém. pour servir à l'hist. et à l'anat. des Mollusques*. Paris, 1817, n° XXI.

position analogues (1). Chez eux, le cœur a la forme d'un triangle allongé, et on le trouve immédiatement derrière l'extrémité aveugle du sac pulmonaire; c'est au moins la place que cet organe occupe dans les *ascidies à sac long non recourbé.* Sa structure n'est point musculeuse d'une manière bien évidente. Le plus communément, le cœur est simple; dans quelques espèces, pourtant, il offre antérieurement un petit appendice, qui est le vestige peut-être de la division ventriculo-auriculaire de l'organe; cet appendice ne reçoit pas de vaisseau (2).

Chez quelques *ascidies*, le cœur semble être placé d'une manière plus libre que chez d'autres, M. Carus ayant pu l'observer de dehors, sans avoir soumis les sujets à aucune dissection préalable (3). Toutefois, ce fait pourrait s'expliquer, à la rigueur, par la supposition du relâchement de la poche musculeuse et d'une épaisseur moins grande de la peau, circonstances qui auraient permis à l'œil de l'observateur de pénétrer l'enveloppe externe, sans qu'il y ait eu réellement différence de position de l'organe.

Chez les *ascidies* à branchies recourbées, Cuvier (4) n'a point observé de renflement pouvant représenter le cœur, de telle sorte que dans

(1) *Schalck, de ascidiarum structura.* Halæ, 1814, p. 6.

(2) *Ibid.*

(3) *Beitr. zur anatomie und phys. der Ascidien* (*Recherches sur l'anatomie et la physiol. des Ascidies*). Meckel, *Archiv.*, II, 578.

(4) *Mém. sur les Ascidies*, 1817, 13, 22.

la classe des mollusques aussi, on trouverait à cet égard des transitions remarquables.

Je dois ajouter, à l'appui du fait avancé par Cuvier, que, parmi dix sujets de l'espèce *ascidia mammillosa*, tous bien conservés et offrant les vaisseaux dans le meilleur état d'intégrité, que parmi ces sujets il n'en fut aucun qui m'ait offert la moindre trace d'un cœur.

D'après M. Savigny (1), on trouverait cet organe dans les *ascidies simples* et *composées*.

Le même auteur a signalé, pour les grandes espèces des *ascidies simples*, l'existence de plusieurs variétés ayant trait surtout à la position du cœur (2).

Il est vrai que l'on pourrait se demander si l'organe qui a été décrit comme cœur, mérite réellement ce nom. Mais les doutes doivent cesser à cet égard, lorsqu'on considère que Dicquemare vit la partie en question se raccourcir et s'allonger alternativement, mouvemens qui se succédèrent avec une grande rapidité (3).

Il est probable que le cœur ne soit partout que *cœur aortique*. Dans les *ascidies*, il reçoit une veine branchiale courte, qui lui amène le sang provenant de l'extrémité postérieure du sac branchial; à l'extrémité opposée on aperçoit une artère (l'aorte).

Je dois pourtant ajouter que M. Carus signale,

(1) *Mém. sur les animaux sans vertèbres*. Paris, 1816, p. 116, 117.

(2) *Loc. cit.*, p. 113 et suiv.

(3) *Journ. de Phys.*, p. 1777, 138.

dans les *ascidies*, la présence de deux vaisseaux communiquant avec le cœur, vaisseaux dont l'un, long et grêle, s'observerait à la face dorsale de l'animal, au dessous de la poche musculeuse, tandis que l'autre, plus court, se distribuerait aux organes digestifs. D'après lui, l'un de ces vaisseaux représenterait l'aorte, et l'autre la veine cave (1). Cette assertion se trouve en contradiction directe avec la description que j'ai donnée ailleurs (2), description qui coïncide à tous égards avec celle de Cuvier (3), et que je suis d'autant moins disposé à démentir, que celle de M. Carus ne tient aucun compte de la circulation pulmonaire. On pourrait supposer, à la vérité, que l'aorte fournit les artères pulmonaires, tandis que la veine cave recevrait les veines du même nom; mais les preuves manquent pour faire admettre une pareille opinion, qui d'ailleurs serait contredite par l'analogie des autres mollusques. De plus, on aperçoit trop distinctement le vaisseau étendu des organes respiratoires au cœur, pour que l'on ne soit point surpris de voir M. Carus n'en faire aucune mention (4).

(1) *Loc. cit.*, p. 578.

(2) Voir Schalck, p. 6.

(3) *Loc. cit.*, p. 12.

(4) Dans son Traité élémentaire d'anat. comparée, M. Carus s'énonce avec beaucoup plus de réserve relativement à la circulation des *ascidies*. Voici tout ce qu'il en dit : « Quand il » existe une cavité branchiale appartenant en partie au canal » intestinal, comme chez les *ascidies*, le système vasculaire est » également développé d'une manière fort incomplète. Du

Je suis donc toujours convaincu, qu'excepté les vaisseaux branchiaux, tous les vaisseaux partant du cœur sont des ramifications de l'aorte, quoique je ne conteste pas absolument la possibilité de l'existence de gradations analogues à celles que l'on trouve dans les *reptiles*, supposition à laquelle sembleraient favorables les variétés que présente la forme du cœur. Relativement aux *salpes*, il n'existe jusqu'ici que des probabilités. Chez eux, un vaisseau semble partir du cœur, pour se distribuer au paquet viscéral; il y en a un second, qui se rend à l'extrémité de la branchie. Il est à présumer que le premier soit l'aorte et l'autre l'artère branchiale (1).

§ 30.

Dans les *acéphales à coquille,* le cœur est plus perfectionné que dans la plupart des *acéph. nus;* il en diffère, 1° par la division qu'il présente en oreillette et en ventricule; 2° par la structure musculeuse qu'il possède, structure qui est manifeste surtout pour le ventricule.

Le plus ordinairement, le cœur est placé à la face dorsale, aux environs de l'anus, position qui

» moins n'ai-je aperçu, dans une grande espèce très-voisine » de l'*ascidia microcosmus,* qu'une simple cavité membraneuse » au fond du sac musculeux; cette cavité semblait recevoir les » humeurs du foie, au moyen de quelques branches, et les dis» tribuer dans les autres régions du corps par un canal situé » au côté dorsal. » (Ouvr. cit., II, 306.) (*N. du T.*)

(1) Cuvier, *Mém. sur les Salpes,* etc., p. 11.

s'observe particulièrement chez les genres pourvus de valves symétriques (1). Chez d'autres, l'*ostrea*, le *pecten*, par exemple, cet organe, situé entre le muscle adducteur des valves et le foie, regarde par l'une de ses extrémités le dos, par l'autre les branchies.

L'*oreillette* est ordinairement double, surtout dans les genres ayant des valves symétriques; ces deux oreillettes, d'égale grandeur, sont placées l'une à droite, l'autre à gauche du ventricule; elles reçoivent l'une et l'autre le sang provenant des branchies. En général, elles sont plus vastes et munies de parois plus minces que le ventricule, dont la tunique musculeuse est d'une grande épaisseur. Leur forme est celle d'un triangle regardant le ventricule par son sommet. A l'orifice auriculo-ventriculaire, on observe deux valvules, destinées à s'opposer au reflux du sang; la face extérieure est comme lobée par la présence de nombreux enfoncemens et éminences, tandis que celle du ventricule est lisse dans toute son étendue.

Dans les genres à valves symétriques (*huître*, *peigne*), l'oreillette, placée au devant du ventricule, n'offre qu'une seule cavité biloculaire, au lieu d'être partagée en deux cavités distinctes. Toutefois, on remarque dans l'*huître*, l'existence de *deux* canaux courts et latéraux, conduisant de

(1) La situation du cœur au côté tergal est propre aux animaux privés de moëlle épinière et de cerveau, ainsi que celle du principal cordon nerveux au côté ventral; elle annonce la prédominance de la vie végétative. (CARUS, ouvr. cit., p. 306.)
(*N. du T.*)

l'oreillette au ventricule, canaux qui semblent indiquer la duplicité habituelle de cette cavité (1).

Dans l'*arca pilosa* (2) et le *pecten* (3), au contraire, les deux oreillettes confondues s'ouvrent dans le ventricule par un orifice simple.

Chez un grand nombre de *bivalves*, particulièrement chez ceux à coquille équivalve, le ventricule est traversé par le rectum. Cette disposition singulière n'est partagée ni par l'*huître* ni par l'*arca pilosa*.

Le ventricule, presque constamment de forme alongée, affecte le plus souvent une direction parallèle à l'axe du corps.

Les genres *pholas*, *mya*, *solen vulgaris*, *mactra*, *venus*, *mytilus*, *chama*, offrent des exemples de cette disposition. Chez d'autres, au contraire, cette cavité, plus raccourcie et arrondie, offre autant de largeur que de longueur. Cette dernière remarque s'applique surtout aux *solen strigilatus*, *cardium*, *strongylus*, *chama*, *pinna*, *pecten*. Dans l'*arca pilosa*, le cœur, moins alongé de coutume, est configuré un triangle, dont le sommet regarde en avant.

Il existe différens genres, parmi lesquels l'*arca Noæ* (et non point l'*arca pilosa*), où le ventricule offre une conformation des plus curieuses. C'est la division de cette partie en deux cavités distinctes, séparées l'une de l'autre par toute la largeur du

(1) *Poli*, *Test.*, p. 176, tab. XXIX, fig. 7, 8.
(2) *Poli.* loc. cit., tab. XXVI, fig. 13.
(3) *Ibid.*, tab. XXVII, fig. 12.

corps, cavités qui sont flanquées chacune par une oreillette. Nous avons vu des indices de cette organisation dans le passage du tube digestif à travers la cavité ventriculaire, ainsi que dans la séparation de l'oreillette en deux moitiés latérales, dispositions dont elle n'est pour ainsi dire que le développement ultérieur et le complément. Les ventricules sont l'un et l'autre allongés, quadrilatères ; leurs extrémités sont tournées l'une en avant, et l'autre en arrière.

L'on observe donc ici des gradations fort remarquables, depuis l'oreillette unique, biloculaire, jusqu'à la division du ventricule en deux cavités tout-à-fait séparées.

Une multiplication du ventricule, jusqu'à un certain point analogue, mais calquée sur un autre type, se rencontre, suivant Poli, dans les *venus chione* et *florida*. En effet, l'aorte, dans ces deux espèces, présenterait un renflement considérable, arrondi, d'une structure musculeuse, renflement qui, chez le premier de ces mollusques, serait distant d'un pouce du cœur. Cette organisation fut d'abord signalée par Poli (1), et j'en ai toujours constaté la présence.

A cette même organisation se rapporte indubitablement aussi la *seconde paire d'oreillettes*, que, d'après Poli, on observe dans l'*arca Noæ* (2) et dans le *pinna* (3). Ces cavités surnuméraires

(1) *Test. utriusque Siciliæ*, II, 92, tab. XX, 10.
(2) *Ibid.*, II, 132, tab. XXV, fig. 2.
(3) *Ibid.*, II, 243, tab. XXXIX.

sont moins spacieuses que les oreillettes normales, qui sont placées sur les côtés du cœur, tandis que celles-là se rencontrent à l'extrémité antérieure de la face dorsale de cet organe. Dans le *pinna*, ces deux oreillettes se réunissent, près du cœur, au point de n'en plus former qu'une seule, dont la pointe est tournée en avant. Comme Poli ajoute expressément que cette oreillette donne naissance à l'*aorte*, qu'il appelle *inférieure* ou *descendante*, mais que l'on désignerait mieux comme étant l'*antérieure* ou l'*ascendante*, il en résulte qu'il n'est guère possible que cette cavité ait l'usage qui lui est attribué par ce savant. Aussi se rapprocherait-on davantage de la vérité, sans doute, en la comparant aux renflemens qui se rencontrent dans le système vasculaire d'autres animaux.

Cette conclusion résulte en outre des remarques que Poli fait au sujet de l'*arche* (1), où il dit en termes formels : 1° que le mercure pénètre des oreillettes inférieures (c'est-à-dire des *vraies* oreillettes) dans les ventricules, sans que le reflux soit possible de ces dernières cavités dans les oreillettes; 2° que ce liquide entre avec facilité des ventricules dans les oreillettes supérieures (les renflemens), mais qu'il y a des obstacles invincibles à son retour de ces derniers dans les ventricules: faits qui engagent l'auteur à conclure en faveur de la présence de valvules, replis qui réellement existent.

Aussi ai-je depuis long-temps comparé ces ren-

(1) *Ibid.*

flemens, ceux surtout du *pinna* et du *venus*, au bulbe aortique des poissons et de plusieurs reptiles(1).

La grande distance qui, chez le dernier, sépare les renflemens du cœur, ne contredit pas absolument cette manière d'envisager la chose; les différentes portions du cœur étant chez plusieurs mollusques, et particulièrement chez les *acéphales*, disséminées d'une manière tout-à-fait semblable. Du reste, si la structure de cette poche n'était point distinctement charnue, on l'assimilerait avec autant de raison peut-être aux renflemens présentés par la carotide interne des grenouilles(2). Mais cette supposition n'est guère admissible, d'abord à cause de la musculosité des parois de cette dilatation, et puis par la raison de l'existence simultanée dans les *grenouilles* d'un bulbe aortique charnu (3), et des renflemens dont il a été question. Chez la *salamandre*, d'ailleurs, ce bulbe se trouve aussi à quelque distance du cœur (4).

Il est vrai, que Poli dit, à l'endroit cité, que les prétendues oreillettes surnuméraires dans la *plume de mer* sont fixées à la région postérieure du ventricule, et qu'elles donnent naissance à l'aorte descendante : mais cet auteur semble avoir confondu les régions ici, comme en tant d'autres endroits. L'ar-

(1) *Recherches*, II, 1, p. 11 et 96.

(2) Swammerdam, *Bibl. nat.*, 832, tab. 49. Voir Meckel, traduct. de Cuvier, IV, 67, not.

(3) Cuvier, *Leçons* (trad. allem.), IV, 698, 1.

(4) Ibid.

tère qui présente ces deux bulbes passe en avant, vers la région buccale, tandis que l'autre, simple, se porte en arrière pour se rendre à l'anus.

Pour nous conformer à l'analogie des autres animaux, nous sommes donc contraints d'appeler *aorte antérieure* celle que Poli désigne par le nom de descendante ou inférieure, et aorte *postérieure* celle qu'il appelle *postérieure* ou *descendante*.

§ 31.

Pour arriver aux vaisseaux des *acéphales testacés*, les assertions des auteurs ne sont pas non plus sans offrir de grandes variations, bien qu'en moins grand nombre qu'à l'égard des précédens.

Tous pourtant se rencontrent dans cette idée, que le cœur est, en tout ou pour la plus grande partie, *cœur aortique*, que le ventricule chasse le sang dans tous les organes, et que les oreillettes reçoivent le sang retournant des branchies par les veines branchiales.

Selon Cuvier (1), le sang provenant du cœur passe en *totalité* dans les organes; de sorte que cet organe serait un cœur aortique tout pur. Quant à la circulation branchiale, elle se trouverait établie par la réunion de toutes les veines en un seul tronc, qui serait à la fois veine cave et artère pulmonaire, et qui comme telle irait se ramifier dans les branchies.

D'une autre part, Poli affirme (2) que le sang

(1) Cuvier, *Leçons*.

(2) *Testat. utriusque Siciliæ*, p. 39.

arrive de l'aorte, de l'antérieure surtout, non seulement aux organes, mais en même temps, par l'intermédiaire de rameaux volumineux, *à la substance tout entière des branchies*, de telle sorte que l'aorte serait en même temps artère pulmonaire. Relativement à la manière dont le sang retourne des organes aux branchies, cet auteur n'entre dans aucun développement précis; aussi, en ne s'en rapportant qu'à lui, rencontrerait-on nécessairement une lacune dans l'histoire de la circulation. Il faut ajouter, de plus, que Poli se rend coupable de contradictions graves dans son récit.

Et d'abord, il affirme que le sang arrive dans les oreillettes par des veines branchiales (1), tandis qu'il dit, plus loin, que ces poches reçoivent non seulement les veines branchiales, mais en même temps un tronc formé par la réunion de nombreux rameaux provenant du *manteau* (2), disposition qui se verrait on ne peut plus distinctement dans l'*arca Noæ*.

Indépendamment de ces vaisseaux, il s'ouvrirait chez le *spondylus*, d'après le même auteur, dans chaque oreillette un tronc, la *veine cave*, tronc qui serait formé par la jonction de branches externes et internes, dont celles-là provenant du manteau, celles-ci ayant leurs racines dans les branchies (3).

Quant à l'*arca Noæ* (4) et à l'*ostrea edulis* (5),

(1) *Test.*, I, 36.
(2) *Ibid.*, 38.
(3) *Ibid.*, 110.
(4) *Ibid.*, 134.
(5) *Ibid.*, 176.

ils offriraient essentiellement la même organisation.

Chez le *pinna* (1), les oreillettes proprement dites recevraient également chacune une *veine cave*, et de plus on observerait une troisième veine cave, destinée aux branchies, qui tirerait son origine de *cette même oreillette*, ainsi que du manteau et des autres parties du corps.

Quant aux premiers de ces vaisseaux, ce ne sont évidemment pas des veines caves, mais des veines branchiales, tandis que ceux mentionnés en dernier lieu représentent réellement les veines caves à la fois et les artères branchiales, vaisseaux qui communiquent entre eux par l'interposition d'un tronc moyen, à la manière des deux portions veineuse et artérielle du système de la veine porte. La prétendue communication de ces vaisseaux avec les oreillettes repose évidemment sur une illusion.

Les *aortes* sont toujours au nombre de deux, une *antérieure* et une *postérieure* ; celle-là naît de l'extrémité antérieure du ventricule, et l'autre de son extrémité postérieure. L'une et l'autre se trouvent d'abord en contact avec le rectum, ainsi que nous l'avons dit en parlant du cœur.

L'aorte antérieure, placée le long du dos, fournit près de son origine un rameau au postérieur des muscles adducteur des coquilles; plus loin, elle en distribue d'autres à tous les viscères abdominaux, au pied, au foie, lequel organe reçoit des

(1) *Ibid.*, 246 et suiv.

branches aussi remarquables par leur nombre que par leur volume. Enfin, d'autres vont se rendre *à l'adducteur antérieur*, et, d'après Poli (1), aux branchies.

Quant à l'aorte postérieure, elle fournit des ramifications successivement au péricarde, au cœur, *à l'adducteur supérieur*, et particulièrement au manteau, auquel elle envoie deux branches, qui, après en avoir cotoyé pendant quelque temps le bord, se divisent et se subdivisent de mille manières, au point de former par l'entrelacement de leurs ramuscules une sorte de réseau qui enveloppe le manteau et en couvre entièrement la surface.

Ces troncs aortiques sont, l'un et l'autre, ordinairement simples : toutefois il y a quelques exceptions. C'est ainsi que dans la *plume de mer*, l'aorte antérieure naît par deux troncs courts, latéraux, se réunissant promptement en un seul; tandis que l'aorte postérieure conserve sa simplicité comme de coutume.

D'un autre côté, dans l'*arca Noæ*, on voit naître de chacune des deux moitiés ventriculaires, du milieu de leur face interne, un tronc unique, court, transversal, ayant un bulbe charnu pour racine, tronc qui ne tarde pas à se bifurquer en deux artères, une antérieure et une postérieure, qui de leur côté vont se réunir à la ligne médiane, de manière à ne plus former qu'un seul tronc,

(1) *Loc. cit.* 39.

qui est l'aorte commune, antérieure et postérieure(1).

L'*arca pilosa* ne montre aucune trace d'une pareille organisation (2).

§ 32.

L'existence d'un *système lymphatique* dans les *acéphales* est plus que problématique, d'autant plus qu'il a été démontré, nonobstant les efforts de M. Delle Chiaje pour soutenir l'opinion de son maître, que les organes considérés par Poli (3) comme des vaisseaux appartenant à cet ordre, sont des parties du *système nerveux*. Du reste, je reviendrai à cette question en traitant des organes de l'innervation.

§ 33.

3°. Gastéropodes et Ptéropodes.

Tous les animaux appartenant à ces deux ordres sont pourvus, à l'exemple des *acéphales à test*, d'un cœur aortique formé de ventricule et d'oreillette. Ordinairement la cavité ventriculaire

(1) Poli, *à l'endroit cité*, tab. XXV, fig. 2.

(2) Dans les *apodes* et les *pélécypodes*, le sang est très-aqueux et contient quelques globules arrondis. Toutefois les *tarets*, suivant Home, ont déjà du sang rouge, tandis que les vaisseaux des autres mollusques ne charrient encore que des liquides séreux et limpides. (Carus, ouvr. cité, II, 307.)

(*Note du Traducteur.*)

(3) Poli, *loc. cit.*, tab. X XI, fig. 11, 13, 15.

est unique; toutefois, il y a différens genres qui font une exception d'autant plus digne d'intérêt, qu'elle rappelle l'analogie d'organisation qui unit à plusieurs égards ces animaux aux *bivalves :* je parle de la division de l'*oreillette* en deux *moitiés latérales*. Tels sont les genres *halyotis*, *fissurella*, *emarginula*, *chiton*.

A l'égard de ce dernier, c'est Poli (1) qui le premier a indiqué cette disposition; c'est au contraire moi qui l'ai démontrée chez l'*halyotis*(2) et le *fissurella*(3), assertion qui a été confirmée depuis par Cuvier (4). C'est à ce dernier enfin que nous en devons la découverte chez l'*emarginula*(5). Il est bien curieux pourtant que, d'après mes recherches(6) et d'après celles de Cuvier (7), la même disposition ne se rencontre point chez le *patella*, animal, où l'on n'observe même pas la division en ventricule et oreillette. Au moins ne puis-je rien découvrir qui ressemble à cette dernière cavité, si ce n'est un renflement fort exigu, placé au devant d'une cavité plus spacieuse, à parois minces, ayant la forme d'un triangle équilatéral; et ni les descriptions ni les planches données par Cuvier n'indiquent l'existence d'une pareille division.

(1) *Test. utriusque Siciliæ.* Parmæ, 1792, p. 1, tab. 1.

(2) *Feider de Halyotidum structura*, Halæ, 1814.

(3) *Stammer Observationes ex anatomia comparata.* Halæ, 1816.

(4) *Mém. pour servir à l'hist. et à l'anat. des Mollusques.* Paris, 1817. *Mém. sur l'Halyotis*, etc.

(5) *Loc. cit.*

(6) Stammer, *loc. cit.*, p. 9.

(7) *Loc. cit.*, p. 15.

D'après cela, il paraîtrait que les *gastéropodes* présentent les mêmes variétés de formes que les *acéphales*, ou tout au moins des variétés fort analogues.

Suivant Cuvier (1), on trouverait une particularité fort curieuse dans le *chiton*. Dans ce mollusque, en effet, chaque oreillette communiquerait avec le ventricule par deux endroits différens. Les communications seraient établies de chaque côté par deux canaux envoyés par l'oreillette, et s'insérant l'un au renflement antérieur, l'autre à l'extrémité postérieure du ventricule, séparé au milieu de sa longueur par un fort étranglement. Cette conformation me semble rappeler celle des *crustacés*, où les veines branchiales s'ouvrent également dans le cœur à plusieurs endroits.

Comme chez la plupart des *bivalves*, le ventricule est traversé par le rectum; c'est au moins la disposition que présentent l'*halyotis* (2), le *fissurella* (3), l'*emarginula* (4).

Le *patella* et le *chiton*, au contraire, n'offrent probablement pas cette dernière disposition : au moins il me fut impossible d'en constater d'une manière bien évidente l'existence sur mes sujets, qui à la vérité étaient fort petits.

Quant aux genres encore plus distans des *acéphales*, ils ne la montrent certainement point non plus.

(1) *Loc. cit.*, p. 25.
(2) Meckel, voy. *Feider de Halyotide.* Halæ, 1814, p. 10.
(3) Meckel, voy. *Stammer*, loc. cit., p. 15.
(4) Cuvier, *loc. cit.*, p. 14.

Aussi, chez ces derniers, l'oreillette est toujours unique.

La forme de l'une et de l'autre division du cœur est ordinairement triangulaire; le ventricule, plutôt allongé, regarde par sa base l'organe respiratoire, et par son sommet le reste du corps.

Cette configuration subit une modification essentielle dans le *patella*, où le ventricule est excessivement large et court. Chez le *pleurophyllidia*, cette cavité est arrondie, ou bien elle offre la forme d'un carré équilatéral; en même temps, elle est un peu plus étendue en largeur qu'en longueur.

La structure du ventricule est toujours fortement musculeuse, ce qui communique à ses parois une grande épaisseur; l'oreillette, au contraire, pourvue de fibres charnues en moindre quantité, offre aussi une enveloppe beaucoup plus mince. Cuvier attribue au ventricule de l'*aplysia* une tunique musculaire d'une bien faible épaisseur (1); mais je ne puis pas souscrire à cette assertion, pas plus qu'à celle d'après laquelle le ventricule aurait une forme ovalaire (2), puisque je trouve constamment à cette cavité une forme parfaitement triangulaire. Quant aux autres genres, Cuvier assigne également à leur ventricule la forme ovalaire (3), tout en convenant, que chez eux les parois sont épaisses et d'une structure fortement musculeuse.

(1) *Mém. sur les aplysies*, 15. *Leçons.*

(2) *Ibid.*

(3) *Leçons.*

Je ne trouve pas non plus que l'oreillette soit fort spacieuse, ainsi que Cuvier l'a affirmé (1). Loin de là, l'étendue de cette cavité vaut à peine celle du ventricule, capacité que l'on peut augmenter, à la vérité, en injectant du mercure ou en insufflant de l'air.

Cuvier parle en outre d'un organe *sui generis*, que l'on observerait dans la portion de l'aorte droite renfermée dans le péricarde (2). D'après lui, ce vaisseau présenterait, à cet endroit, deux crêtes formées par l'entrelacement d'une multitude de petits vaisseaux qui se détacheraient du tronc principal pour y rentrer de suite, vaisseaux dont il serait facile de démontrer la nature par l'injection de liquides et par l'insufflation gazeuse.

J'avoue que je ne suis jamais parvenu à répéter avec succès cette expérience, bien que les parties en question soient très-dilatables, et doivent, partant, se laisser pénétrer avec facilité d'un fluide quelconque.

J'inclinerais donc plutôt à penser, ou pour mieux dire, à affirmer avec certitude, d'après mes recherches, que le tronc aortique du côté gauche, fortement élargi, est hérissé à la face interne d'une multitude de saillies d'une contexture charnue, saillies qui simulent assez l'aspect de vaisseaux; mais, en y regardant de près, il n'est point difficile de se convaincre que, dans l'expérience de l'injection, l'air ou le mercure ne remplissent que

(1) Voir *Mém. sur les aplys. et Leçons d'anat. comp.*
(2) *Loc. cit.*

les interstices de ces saillies, au lieu de pénétrer dans leur intérieur, et que, le vaisseau étant distendu avec force, ces crêtes s'effacent pour ne laisser à leur place qu'une surface lisse et unie.

Je considère donc cette disposition, prise dans son ensemble, comme constituant l'analogue du *bulbe aortique*, bulbe dont il a été question à l'occasion des *acéphales*, et qui se retrouve à un degré de développement plus avancé dans les *reptiles* et les *poissons*.

Il est du moins certain que l'hypothèse de Cuvier (1), d'après laquelle l'usage des prétendus vaisseaux consisterait à séparer le fluide que renferme le péricarde, que cette hypothèse n'a pour elle ni l'analogie des membranes séreuses en général, ni celle des fonctions du péricarde en particulier.

Il est vrai que M. Delle Chiaje (2) prétend avoir trouvé dans le péricarde un liquide d'une nature particulière au lieu d'une simple vapeur, liquide qui s'observerait durant la vie aussi bien qu'après la mort; mais ce fait, même en le supposant réel, ne prouve rien en faveur de l'existence d'un organe sécréteur spécial, vu que le liquide du péricarde, de même que celui de toutes les membranes séreuses, est sujet à présenter des caractères très-différens, selon la différence des individus ou dans les diverses phases de la vie.

Aussi ce naturaliste ne fait-il aucune mention

(1) *Loc. cit.*, p. 162.
(2) *Mém.*, I, 2, p. 642.

de cette disposition, bien que dans ses recherches il ait eu fréquemment recours au mode d'expérimentation par les injections; il semble même partager mon opinion, puisqu'il désigne le renflement en question par le nom de *sac aortique* (1). De plus, le même auteur fait naître de cette poche différentes artères, qui ordinairement sont fournies par le tronc aortique : telles sont celles de l'estomac, du foie, et les artères d'une glande triangulaire n'ayant pas d'analogue dans les autres espèces.

La *position* du cœur présente plus de variétés que nulle part ailleurs : il n'est en effet presque aucun endroit du corps qui ne pourrait être le siége de cet organe. Cette variabilité si grande dépend de celle que montrent la situation et la disposition des organes respiratoires. Toutefois il est assez constant de rencontrer le cœur vers la face supérieure ou dorsale de l'animal.

Toutes les fois que les organes respiratoires vont en s'épanouissant des deux côtés d'une manière symétrique ou qu'ils occupent la région moyenne du corps, le cœur se trouve à la ligne médiane, vers le milieu de la longueur du corps.

Telle est la disposition qu'offrent les genres *tethys*, *tritonia*, *phyllidia*, *scyllæa*, *fissurella*, *emarginula;* et probablement aussi le *glaucus*, ainsi que l'*acolis*, fait qui a besoin pourtant d'être éclairci par de nouvelles recherches.

Il y a symétrie encore dans les genres *testa-*

(1) *Mém.*, I, 2, p. 65.

cella, *parmacella*, *onchidium*, *doris*. Chez eux, pourtant, le cœur se trouve refoulé fort loin en arrière, jusqu'aux environs de l'anus; position qui s'explique par celle des poumons ou des branchies, qui sont placés aussi à l'extrémité postérieure du corps, où ils forment une sorte de couronne symétrique.

Une exception remarquable de cette loi se rencontre dans le *pleurophyllidia*, chez lequel, nonobstant la disposition parfaitement symétrique des branchies (1), le ventricule s'incline vers le côté droit, ainsi que des recherches répétées m'en ont donné la certitude. Toutefois, la déviation de la conformation commune n'est point extrême, attendu que l'oreillette est située derrière le ventricule sur le trajet de la ligne médiane. C'est là, au moins, ce qui s'observe dans un grand nombre de cas. Plus rarement on trouve l'oreillette sur le côté gauche du ventricule, auquel cas ces cavités occupent l'une et l'autre une position transversale.

Quant à un second vestibule, dont je soupçonnais jadis l'existence, à raison de la duplicité des branchies et de leur parfaite symétrie (2), je n'en ai point découvert la présence. Bien au contraire, l'endroit du ventricule opposé à celui occupé par l'oreillette, cet endroit donne naissance à l'aorte.

(1) *Ueber die Pleurophyllidia. Archiv. fuer Anatomie und Phys.*, 1026, p. 19.

(2) *Deutsches Archiv. fuer die Phys.* (*Archives allemandes de Physiologie*, VIII, 1723, 207).

Il s'ensuit de cette disposition que les veines de la branchie droite pénètrent directement ou indirectement dans l'oreillette unique.

Comme l'organe de la respiration n'existe très-fréquemment que du côté *droit*, il arrive souvent aussi, que le cœur occupe le même côté du corps, où il est placé d'une manière plus ou moins oblique, l'oreillette tournée vers l'organe servant à l'oxygénation du sang, et le ventricule, l'extrémité antérieure surtout, vers le reste du corps.

C'est la disposition présentée par les genres *pleurobranchus*, *pleurobranchæa*, *bullæa*, *doridium*, *dolabella*, *aplysia*, *pneumoderma*, *hyalus*, *helix limax* (1), *lymnæa*, *planorbis*, et par les *pectinibranches*.

Lorsque les conditions inverses existent, relativement à la situation des organes respirateurs, le cœur se transporte plutôt à gauche, comme par exemple dans les genres *halyotis*, *patella*, *clio*.

Même dans les cas de disposition symétrique de l'appareil respiratoire, il peut quelquefois arriver, que le cœur occupe une position tant soit peu latérale, fait qui s'observe par exemple dans le *patella*, où ce viscère est placé à gauche, et dans l'*hyalus*, où il est situé à droite. Quant au *pleurophyllidia*, nous venons d'en indiquer la disposition.

Les rapports qui existent entre l'endroit qu'oc-

(1) Dans le *limaçon de vignes*, le cœur, placé à gauche, derrière la cavité pulmonaire, entre elle et le foie, ressemble, par cette situation, au cœur des animaux supérieurs (Carus, ouvr. cité, II, p. 308). (*Note du traducteur.*)

cupe le cœur et les dimensions de longueur du corps, ne varient pas moins, d'après les différences de position présentées par l'appareil de la respiration.

Dans le *pleurobranchus*, le *pleurobranchæa*, le *sigaretus*, cet endroit se trouve environ vers le milieu de l'étendue du corps; dans le *bullæa*, l'*aplysia*, le *doridium*, il est situé un peu plus en arrière.

La position devient plus postérieure encore chez l'*halyotis*.

Dans le *patella*, le *gastropteron*, le *clio*, au contraire, le cœur se rencontre fort loin en avant, tout près de l'extrémité antérieure du corps.

§ 34.

Pour ce qui concerne la disposition des vaisseaux en particulier, il ne règne aucune dissidence, que je sache, entre les assertions des auteurs. L'aorte distribue le sang à tous les organes, à l'exception de ceux servant à l'acte de la respiration; et c'est la veine cave, tenant en même temps lieu d'artère pulmonaire, qui ramène le sang vers ce dernier appareil. Là, ce liquide est ordinairement recueilli par un tronc unique, fort court, qui le transmet directement dans l'oreillette.

Le ventricule ne donne ordinairement naissance qu'à une seule aorte, dont la racine s'observe le plus communément vis-à-vis l'orifice veineux. Très-généralement il y a absence de valvules.

D'après Cuvier (1), on rencontrerait deux troncs aortiques dans le *limax*. Toutefois cette opinion a été rectifiée par son propre auteur, qui établit ailleurs avec plus de raison (2), que cette artère, simple à son origine, se bifurque tout près du cœur en deux troncs, un antérieur et un postérieur (3).

Selon le même savant, la duplicité de l'aorte s'observerait dans le *téthys*; l'une, l'antérieure, se porterait en avant à l'estomac, à l'œsophage, aux

(1) *Leçons*, IV, 1805, p. 403.

(2) *Mém. sur la Limace et le Colimaçon*, etc., p. 25.

(3) Voici la description que donne M. Carus du système vasculaire dans le *Limaçon de vignes*. « Au moyen d'une large » veine pulmonaire et d'une oreillette arrondie, le sang, qui » ressemble en quelque sorte à du lait bleuâtre, pénètre dans » un ventricule musculeux, presque triangulaire, et *pourvu* » *de valvules*, d'où naît l'aorte, un peu renflée à sa base, qui » le distribue à tout le corps. Il revient par une grosse veine » cave, située à la convexité des circonvolutions du corps, et » par une autre, plus petite, placée à leur concavité, qui s'anas- » tomosent ensemble par un canal de jonction, d'où provien- » nent les artères pulmonaires. Celles-ci se ramifient sur la » paroi interne du poumon, et se continuent avec les veines » pulmonaires, qui versent le sang dans l'oreillette du cœur. » Ainsi, l'absence d'un cœur pulmonaire fait qu'ici la petite » circulation ressemble parfaitement à celle de la veine porte » chez l'homme. Le sang lui-même ne contient jamais que des » granules épais et de forme globuleuse. Il est surtout remar- » quable par la grande quantité de carbonate calcaire qu'il » renferme, et qui est cause qu'il fait effervescence avec les » acides. On compte trente-cinq à quarante-cinq pulsations » du cœur par minute (*Traité élémentaire d'anat. comp.*, trad. » par M. Jourdan, II, p. 308, 309. (*Note du Traducteur.*)

organes génitaux, à la voile, aux côtés du corps; l'autre, la postérieure, au contraire, se distribuerait au foie et au rectum (1). Quant à moi, je n'ai rencontré aucune trace de la seconde, bien que j'aie fait des recherches, à cet égard, sur cinq sujets volumineux et parfaitement conservés. Je vis très-bien, au contraire, une aorte antérieure, unique, fort volumineuse, se divisant, à quelques lignes de son origine, dans les deux troncs dont nous avons parlé, tronc dont l'un est dirigé en avant, tandis que l'autre, beaucoup plus petit, se contourne brusquement en arrière pour passer au foie.

Suivant lui, encore (2), la *fissurelle* aussi serait probablement pourvue de deux aortes, provenant des régions latérales du ventricule, et se dirigeant en arrière. Toutefois, je n'ai pu me convaincre encore de la réalité de ce fait : tout au contraire, j'ai vu ces artères partir de l'extrémité antérieure du cœur, pour se contourner de là vers ses côtés (3).

La *longueur* de l'aorte se détermine, comme bien on pense, d'après la situation du cœur.

Dans le *chiton* et le *doris*, par exemple, où ce viscère est placé fort loin en arrière, le principal tronc artériel est d'une longueur extrême; situé à la face dorsale, sur le trajet de la ligne médiane, il s'étend en ligne droite, jusqu'à la bouche. Simple

(1) *Mém. sur le genre Téthys*, p. 11.

(2) *Mém. sur le sigaret*, etc., p. 13.

(3) Stammer, *Diss. exhib. observationes ex anatomia comparata.* Halæ, 1816, p. 15.

dans le *chiton*, l'artère se bifurque chez le *doris*, près de son origine, en deux troncs, un grand et un autre plus petit, dont celui-ci, après avoir formé une arcade latérale, se subdivise soudainement en trois branches, qui se distribuent toutes, ou en majeure partie, au foie.

Les autres mollusques occupent un degré intermédiaire entre cette conformation, et celle que présente entre autres le *patella*. Chez eux, l'aorte unique se divise ordinairement en deux troncs, un postérieur, et l'autre dirigé plutôt en avant. Celui-là, généralement plus petit, est destiné en grande partie au foie. Quant à l'autre, placé plutôt à droite, j'ai déjà indiqué quelles sont les particularités que présente sa disposition dans l'*aplisia*.

L'on observe un ou plusieurs troncs veineux destinés à recueillir le sang dans les organes; à l'exception toutefois de ceux de la respiration, dans lesquels ces troncs vont se ramifier.

Le nombre de ces troncs semble dépendre de la disposition de l'appareil respiratoire. Toutes les fois que les parties qui constituent cet appareil sont concentrées sur un espace circonscrit, on ne trouve, à ce qu'il paraît, qu'un seul tronc; lorsqu'au contraire cet espace est plus étendu, et surtout lorsque les organes s'épanouissent de l'un et de l'autre côté, le nombre en est plus considérable, et tout au moins il y en a deux (1). Toutefois, la condition citée en

(1) Cuvier (*Anat. comp.*, V, 398) a très-bien observé que les veines caves existent au nombre d'*une* ou *deux*, tandis

premier lieu est certainement la plus rare ; il est même possible qu'elle n'existe jamais. Cuvier, dans ses *Leçons*, l'attribue au *doris;* et à l'*halyotis* dans ses *Mémoires.* Quant au premier de ces mollusques, il reproduit, dans ses *Mémoires*, sa première opinion, puisqu'il assigne à cet animal trois veines caves, une moyenne et deux latérales. J'en trouve aussi deux dans l'*halyotis.*

L'*helix* et le *limax* offrent, dans l'enveloppe charnue, deux troncs latéraux, qui restent séparés dans le *limax.* Chez l'autre, au contraire, ils se réunissent d'abord entre eux, et puis avec deux troncs provenant des viscères, troncs qu'ils reçoivent avant d'entrer dans le poumon. Telle est la disposition des genres *tritonia*, *phyllidia*, *onchidium*, *aplysia*, *tethys*, *chiton.*

Il y en a d'autres au sujet desquels aucun fait n'a été établi, ni par moi ni par Cuvier. Ce sont les genres *clio*, *hyalus*, *pneumoderma*, *gastropteron*, *scylla*, *æolis*, *glaucus*, *pleurobranchus*, *pleurobranchæa*, *doridium*, *bullæa*, *dolabella*, *testacella*, *parmacella*, *lymnæa*, *planorbis*; *janthina*, *phasianella*, *cyclostoma*, *turbo*, *buccinum*, *sigaretus*, *fissurella*, *emarginula*, *crepidula*, *navicella*, *pterotrachæa*, *pleurophyllidia;* et même à présent, je ne puis combler cette lacune, que pour un seul genre, le *pleurobranchæa*, en y ajoutant quelques conjectures relativement au *pleurophyllidia.*

que, par une erreur typographique, il n'est question, dans ma traduction, que du nombre *deux.*

Dans le *pleurobranchæa*, on trouve deux troncs veineux, latéraux, volumineux, placés dans la substance musculaire, troncs qui s'étendent par toute la longueur du corps. Vers le milieu de leur trajet, on observe une branche transversale, rampant à la face inférieure du corps; branche qui fait communiquer entre eux les deux troncs. Celui du côté droit se jette dans la branchie, qu'il aborde à l'antérieure de ses extrémités.

Dans le *pleurophyllidia*, au contraire, je ne pus découvrir aucun tronc volumineux, malgré les recherches les plus minutieuses et les plus assidues. Aussi j'incline à penser, que le sang arrive aux branchies par une multitude de petits vaisseaux, qui en reçoivent d'autres provenant des glandes hépatiques, placées immédiatement au devant des branchies, et adhérant intimement à ces organes. Il est vrai que les sujets de mes expériences avaient été conservés dans l'alcool : mais il est vrai aussi que, sur des individus d'un volume équivalant, appartenant à d'autres genres, et conservés dans l'esprit-de-vin comme les autres, je parvins, sans trop de difficulté, à m'assurer de l'existence des troncs veineux.

Cuvier fait mention d'une disposition tout-à-fait remarquable, que ce système veineux affecterait dans les *aplysies* (1). Chez ces mollusques, l'enveloppe charnue renfermerait en effet, de chaque côté un vaisseau longitudinal très-volumineux,

(1) *Mém. sur les aplysies*, p. 13, 14. Voir *Annal. du Muséum*, t. II.

une veine cave, qui, vers l'extrémité postérieure du corps opérerait sa jonction avec celle du côté opposé, pour se transformer à cet endroit, en artère pulmonaire, dont la capacité serait très-grande aussi. Cette dernière se rendrait à la branchie (1). Les parois de l'artère pulmonaire seraient comme de coutume, lisses, complètes et fermées, tandis que celles des veines caves offriraient des dispositions extrêmement curieuses. Les parois de ces vaisseaux seraient, en effet, constituées par des faisceaux musculaires, transversaux et obliques, faisceaux qui en s'entrecroisant dans tous les sens, laisseraient entre eux des insterstices visibles même à l'œil nu, et destinés à établir une communication directe entre l'intérieur de ces vaisseaux, et la cavité viscénrale, de telle manière que des liquides de toute nature pourraient passer librement d'une cavité dans l'autre. Il y a plus : à l'extrémité antérieure, ou à l'origine de ces vaisseaux toute séparation cesserait entre leur cavité et celle de la masse des viscères; tout au moins, on n'y observerait plus que quelques faisceaux musculaires, isolés et épars, indiquant vaguement les limites destinées à les séparer.

A part ces vaisseaux, on n'en trouverait point d'autres qui fussent destinés à charrier le sang vers la branchie ; aussi ce liquide leur arriverait-il

(1) Des extrémités de l'artère branchiale, le sang est ramené, dans l'*aplysie*, par une veine pulmonaire, d'abord dans l'oreillette, puis dans le ventricule du cœur, d'où il est reçu par un gros tronc partagé en artère hépatique, artère gastrique et aorte. (CARUS, ouvr. cit., II, 309.) (*N. du T.*)

par le canal de branches veineuses ayant la structure ordinaire de ce système.

Quant à la disposition particulière dont il a été question, elle disparaîtrait subitement au moment de la réunion des deux veines et de leur transformation en artère pulmonaire.

Jadis, l'opinion de Cuvier fut formulée nettement à cet égard, et il n'admit pas même le doute relativement à l'existence de ces points de communication. Plus tard, la façon de voir de cet auteur devint moins exclusive, au point qu'il proposa lui-même la question de savoir s'il n'existait point, par hasard, une membrane fine, enveloppant la cavité tout entière du système vasculaire, membrane qui aurait échappé à son attention; et si, dans le cas même de l'absence d'une telle membrane, il ne pouvait pas y avoir, durant la vie, occlusion des pertuis en question, occlusion qui serait produite par la contraction des faisceaux musculaires, et qui serait assez complète pour amener l'interruption de la libre communication (1).

Quoi qu'il en soit, cet observateur ne trouva chez les autres mollusques aucune disposition semblable, et il en conteste positivement l'existence chez l'*onchidium* (2).

A l'égard des *aplysies*, l'opinion de Cuvier a été confirmée par M. Treviranus, sur la vue d'une dissection entreprise par le célèbre naturaliste

(1) *Leçons*, IV, 401.

(2) *Mém. sur l'onchidie*, p. 6,

français lui-même sous les yeux de son collègue allemand (1).

La description de M. Delle Chiaje, bien que moins explicite que celle de Cuvier, en confirme pourtant, jusqu'à un certain point, les résultats. Selon lui, la branchie, par l'extrémité de son bord concave, donne naissance à un canal (artère pulmonaire), qui s'élargit, pour s'ouvrir dans la cavité viscérale. Ce canal communique avec les branchies par une multitude de ramifications (2).

Pour ce qui concerne la disposition ultérieure de ce vaisseau, l'auteur n'en fait aucune mention; toutefois il prend l'engagement d'indiquer plus tard les rapports qui associent le canal en question à la cavité viscérale et au cœur (3). Quoi qu'il en soit, les planches ne fournissent aucun renseignement à ce sujet (4), bien que les figures, dont l'une représente le trajet du vaisseau, et l'autre ses tuniques, bien que ces figures montrent à différens endroits des lettres auxquelles ce savant a négligé malheureusement d'ajouter l'explication.

Pour ma part, j'avoue que, fondé sur des recherches multipliées, faites sur des sujets volumineux, d'une intégrité parfaite, soit frais, soit conservés dans l'alcool, je ne puis me ranger en aucune manière de l'avis de Cuvier. En effet, en y regardant de près, j'ai constamment trouvé les interstices des faisceaux musculaires obturés par une

(1) *Biologie*, IV, 238.

(2) *Memorie*, I, 63.

(3) *Loc. cit.*, note.

(4) *Loc. cit.*, tab. V, fig. 6 et 8, p. 76.

membrane ténue et facile à déchirer, membrane qui n'est autre chose que la séreuse du système vasculaire et qui s'étend par le vaisseau entier.

Quant aux faisceaux musculaires, ils semblent moins appartenir au vaisseau qu'à la substance musculaire du corps, avec laquelle d'ailleurs ils se confondent.

Il est donc facile d'expliquer les vues erronées qui ont été élevées à ce sujet, en tenant compte surtout de la grande ténuité de la membrane séreuse, et de sa friabilité extrême, propriétés qui, il est vrai, favorisent éminemment la transsudation de liquides dans la veine cave.

Les parois de la veine branchiale sont ordinairement minces. Quelquefois pourtant, par exemple dans l'*aplysia*, elles sont d'une grande épaisseur, et formées de fibres tant longitudinales que circulaires (1).

Les veines pulmonaires ou branchiales se réunissent presque toujours en un seul tronc, avant d'entrer dans l'oreillette (2) ; règle à laquelle toutefois font exception les genres dont les branchies se prolongent des deux côtés du corps.

Du reste, on observe à cet égard des variétés curieuses, variétés qui semblent dépendre du degré de centralisation ou de dissémination des diverses divisions branchiales dans les différentes espèces.

(1) Delle Chiaje, *Mem.* I, 2, p. 64.

(2) Dans le *Clio*, les deux veines branchiales se réunissent en forme d'Y. (CARUS, *l. c.* p. 310). (*N. du T.*)

Chez le *tethys*, où les branchies sont divisées des deux côtés en quinze faisceaux entièrement séparés, on trouve un nombre à peu près correspondant de petits troncs veineux, lesquels se rendent tous séparément à l'oreillette, dont ils occupent la circonférence tout entière. D'un autre côté, le *tritonia Hombergii*, où toutes les branches sont réunies ensemble, n'offrent que quatre troncs, deux de chaque côté, un antérieur et un postérieur, lesquels vont déboucher dans le sommet latéral de l'oreillette, fort élargie et courte, où l'on rencontre leurs orifices très-rapprochés les uns des autres.

La disposition est analogue dans le *phyllidia*.

Comme degré intermédiaire entre ces deux conformations extrêmes, nous citons celle présentée par le *scyllæa*, chez lequel quatre troncs veineux, correspondant par leur nombre à celui des branchies, se rendent, deux de chaque côté, aux extrémités antérieure et postérieure d'une oreillette très-allongée, et placée suivant le sens de la longueur du corps. Les orifices de ces troncs sont donc séparés par une large distance.

Dans le *pleurophyllidia*, je ne reconnus avec certitude qu'un seul vaisseau de cet ordre, volumineux et gauche.

Dans le *patella*, on n'en observe qu'un seul non plus, qui cotoie la face externe des branchies.

CHAPITRE HUITIÈME.

CÉPHALOPODES (1).

§ 35.

Dans les *céphalopodes*, le cœur est formé d'après un type tout particulier, type dont nous avons vu les indices dans plusieurs espèces appartenant soit aux *mollusques*, soit aux *annélides*. En effet, cet organe est divisé en *trois*, deux latéraux (*cœurs pulmonaires*) et un moyen (*cœur aortique*).

De ces trois cœurs, les deux premiers sont placés environ vers le milieu de la longueur du corps, du côté droit de la face abdominale et près de la base des branchies. Ces organes sont le plus souvent arrondis et aplatis de haut en bas; en arrière, ils présentent ordinairement un appendice, arrondi et aplati comme eux, mais beaucoup plus petit, appendice qui est supporté par un pédicule étroit et fort, adhérent à la face externe du cœur. Cet appendice semble avoir échappé à l'attention de Cuvier : au moins il n'en parle ni dans ses *Leçons* (2), ni dans les mémoires sur les *céphalo-*

(1) Le sang des céphalopodes est incolore et comparable à de l'albumine étendue d'eau. Suivant Wagner (*Zur vergleichenden Physiologie des Bluts*, pag. 19), les globules de l'*octopus moschatus* sont ronds, un peu disciformes et pour la plupart incolores. Cependant on en remarque quelques uns, qui sont d'un violet foncé (Carus, *l. c.*, p. 312). (*N. du T.*)

(2) *Leçons*, IV, 395.

podes (1). Monro n'en fait aucune mention non plus (2). On ne peut pas adresser le même reproche à Swammerdam (3) et à M. Home (4), qui semblent avoir observé l'un et l'autre cette partie; au moins, le dernier l'a décrite à ne pas s'y méprendre.

Pour ma part, j'ai trouvé cet appendice dans tous les ordres des *céphalopodes*. Selon M. Home, il n'y aurait point de communication entre sa cavité et celle du cœur pulmonaire. Toutefois, je me suis constamment assuré du contraire, bien que l'orifice ou le canal, par le moyen duquel cette communication s'opère, soit généralement étroit.

Le cœur pulmonaire reçoit, en arrière et en dedans, la veine cave, dont l'orifice est toujours garni de deux valvules. C'est au moins ce qui s'observe dans le *sepia*, le *loligo*, l'*octopus* et l'*argonaute*.

De l'extrémité supérieure et antérieure de la cavité principale, on voit se séparer l'*artère branchiale*, couchée sur le muscle longitudinal de la branchie, et se dirigeant en avant et en dehors.

Quant à la *veine branchiale*, elle descend le long de la portion libre de la branchie, pour s'insérer dans le *cœur aortique*. Avant d'y arriver, cette veine s'élargit considérablement, au point

(1) *Mém.*, p. 20.

(2) *Bau und Physiol. der Fische* (*De la structure et de la physiol. des poissons*), 1787, p. 86.

(3) *Bibl. naturæ*, tab. LII, fig. 8, 6.

(4) *Account of the circulation of the blood in the class vermes of Linnæus*, etc. *Philos. transact.*, 1817, p. 7, tab. 1, 2, 9.

de former une ampoule allongée, membraneuse, spacieuse; puis elle continue sa marche avec son diamètre antécédent.

Le *cœur aortique*, situé sur le trajet de la ligne médiane, vers le milieu du corps, au dessus de la masse viscérale, et en partie dans son milieu, occupe une position bien plus profonde que les deux cœurs pulmonaires. Il est un peu plus rapproché de la face dorsale que de la face abdominale de l'animal. Allongé et doué d'une structure musculeuse extrêmement marquée, cette cavité est ordinairement plus petite que celle des cœurs pulmonaires. Elle reçoit les veines pulmonaires vers le milieu du bord latéral, tandis qu'aux bords antérieur et postérieur on observe à la ligne médiane les orifices des aortes antérieure et postérieure.

Les orifices des veines branchiales sont munies, dans le *sepia*, le *loligo*, l'*octopus*, l'*argonaute*, de deux valvules semi-lunaires, qui regardent par leur bord libre, le cœur aortique.

Deux valvules plus petites s'observent à l'ouverture de l'aorte. Cuvier ne fait aucune mention de ces prolongemens; Monro en décrit un chez le *loligo;* quant à moi, j'en ai trouvé partout au moins des vestiges.

§ 36.

La véritable disposition qu'affectent les organes circulatoires et la structure du cœur chez les *céphalopodes*, ne fut démontrée pour la première fois que par Monro, et après lui par Cuvier et

M. Home. Il est vrai que les parties composant cet appareil étaient toutes connues à Swammerdam : mais cet observateur n'admit qu'un seul *ventricule* (le cœur aortique) et deux *oreillettes* (les dilatations formées par les veines branchiales), tandis qu'il considéra les cœurs pulmonaires, et les appendices des veines, que ceux-ci reçoivent, comme étant une masse glandulaire. Ce n'est donc pas à tort qu'on reproche à Swammerdam de n'avoir point eu connaissance parfaite de la circulation dans la classe qui nous occupe. M. Home désigne les cœurs pulmonaires comme étant des renflemens formés par les veines caves : mais cette opinion se trouve contredite par la musculosité fort apparente de leur structure.

Il n'est pas sans intérêt pour l'histoire des erreurs anatomiques, de rappeler ici l'explication donnée par Severin, naturaliste d'ailleurs si distingué, relativement à l'usage des différentes portions du système vasculaire. Ce savant, tout en considérant comme cœur le ventricule aortique (1), prit l'aorte pour un conduit *afférent*, destiné à verser dans cette cavité son sang (2), tandis qu'il fit jouer aux cœurs pulmonaires tantôt le rôle de *reins* (3), tantôt celui de testicules (4). Ces méprises sont pourtant compensées en partie par une d'autant plus grande exactitude des planches, qui montrent fort distinctement les petits

(1) *Zoot. Democr.* Norib., 1645, p. 354, B.

(2) *Ibid.*, A.

(3) *Ibid.*, 355, K.

(4) *Ibid.*, 356, M.

renflemens présentés par les cœurs pulmonaires, renflemens qui ont été négligés par la plupart des observateurs modernes.

Il existe différens genres de *céphalopodes*, qui montrent d'assez grandes variétés relativement à la disposition du cœur.

En effet, dans l'*octopus* et l'*argonaute*, les cœurs pulmonaires, ainsi que l'appareil central tout entier, offrent des dimensions bien plus considérables que chez les autres. Chez l'*argonaute*, la différence de grandeur est remarquable surtout à l'égard du *cœur aortique*, tandis que, dans l'*octopus*, les *cœurs pulmonaires* participent à cet excès de dimensions.

Chez ce dernier, les cœurs pulmonaires, spongieux, d'une couleur violette foncée, munis de parois fort épaisses, offrent une ressemblance frappante avec les cœurs des *reptiles*. Cette remarque ne s'applique qu'aux cœurs pulmonaires proprement dits, sans y comprendre les appendices, qui sont d'une couleur jaunâtre tirant sur le rouge.

Dans l'*argonaute*, ces cœurs, d'une capacité assez grande aussi, offrent des parois bien plus minces. Munis de tuniques un peu plus épaisses dans la *seiche* et le *loligo*, ces organes y sont configurés en disques, tandis que, dans l'*octopus*, leur forme est plutôt ovalaire ; chez l'*argonaute*, elle est celle d'un triangle allongé.

D'après Monro, le cœur pulmonaire, au moins chez le *loligo*, serait composé d'un ventricule

et d'une oreillette (1). Cette assertion est dénuée de fondement : car ce que cet auteur figure comme étant l'oreillette, n'est autre chose que la portion réfléchie des appendices de la veine cave.

Chez l'*argonaute*, le *sepia* et le *loligo*, les appendices occupent l'extrémité postérieure du cœur; dans l'*octopus* ils s'observent à la portion moyenne du bord interne.

Le *cœur aortique*, dans l'*argonaute* et l'*octopus*, est transversalement placé; la position est plutôt longitudinale dans le *sepia* (2), et encore bien plus dans le *calmar*.

Chez ce dernier et chez l'*argonaute*, la portion libre des *veines pulmonaires* offre une ampleur extrême; chez le *calmar*, cette portion est fortement étranglée aux deux extrémités, au point de simuler l'aspect d'une cavité auriculaire.

A l'origine des *artères pulmonaires*, on observe dans les genres *sepia*, *loligo*, *argonauta*, quatre saillies étroites, allongées, d'un aspect valvulaire, saillies qui permettent la sortie du sang et s'opposent à son retour. Dans l'*argonaute*, ces saillies sont moins développées que nulle part ailleurs.

Dans l'*octopus*, elles manquent entièrement; mais leur absence est compensée, en quelque sorte, par une musculosité plus forte du cœur.

(1) *Loc. cit.*

(2) Selon M. Carus, le cœur aortique, dans la *seiche*, est placé en travers du corps. (Ouvr. cité, II, p. 310.)
(*N. du T.*)

§ 37.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer, il existe plusieurs aortes qui naissent séparément du cœur moyen.

Parmi ces troncs, l'antérieur est de beaucoup le plus volumineux. Né ordinairement par un léger renflement de la portion mitoyenne du bord antérieur du cœur, ce tronc se dirige d'abord droit en avant, puis s'infléchit un peu à droite, pour reprendre sa première direction jusqu'à la tête. Dans ce trajet, l'aorte antérieure distribue des branches aux parois latérales de l'enveloppe du corps, ainsi qu'aux organes digestifs; arrivée à la base du cartilage de la tête, elle se bifurque en deux branches qui font, chacune de son côté, le demi-tour de l'œsophage, au point d'embrasser, à la manière d'un anneau, ce canal. Cet anneau fournit des rameaux d'une double espèce, rameaux volumineux et rameaux petits; ceux-ci se distribuent aux diverses portions de la bouche, tandis que les autres se rendent aux pieds. Les vaisseaux destinés aux pieds sont au nombre de deux, un de chaque côté; arrivés à la base des quatre pieds correspondans, ils prennent une direction transversale, en fournissant à chaque pied un rameau longitudinal. Ceux-ci, réunis chacun au nerf du pied correspondant, suivent l'axe de cette partie d'un bout à l'autre. Dans ce trajet, ils donnent une multitude de ramuscules transversaux, paires, ramuscules qui se perdent dans la substance du pied.

Parmi les deux petites aortes, l'une, la moins volumineuse, se détache de la région antérieure du côté du cœur, et se porte aux organes génitaux, où elle se perd; tandis que l'autre part de la région postérieure du cœur pour se rendre au canal intestinal et à la *bourse du noir*.

La situation des veines des pieds est plus superficielle que celle des artères. Chaque pied en renferme deux. Les veines des différens pieds communiquent entre elles, de telle manière, que la veine droite de chaque pied s'anastomose avec la veine gauche du membre voisin, et *vice versâ*, communication qui s'observe à la face inférieure de ces parties. Après un court trajet, ces troncs se réunissent tous en un seul, circulaire, formant, comme l'artère, un anneau autour de l'œsophage, mais rapproché davantage de la surface du corps. En arrière et en bas, les deux moitiés qui concourent à la formation de ce cercle fournissent chacune un rameau, qui marche à la rencontre de celui du côté opposé, pour se jeter dans le principal tronc veineux longitudinal. Celui-ci descend en arrière, où il se divise en deux branches latérales qui s'ouvrent chacune dans l'extrémité interne du cœur latéral ou pulmonaire correspondant. Indépendamment de ce tronc volumineux, moyen et simple dans la plus grande portion de son trajet, on en observe deux autres, un de chaque côté, beaucoup plus petits, situés plus loin en bas et en dehors et s'ouvrant dans la même cavité. Ceux-ci sont destinés à ramener le sang ayant servi à la nutrition de l'enveloppe générale;

tandis que les premiers charrient celui provenant des organes viscéraux et des pieds.

§ 38.

A la veine cave inférieure sont appendus, dans les *céphalopodes*, une multitude de corps arrondis, arborescens, qui s'ouvrent dans sa cavité. Ces corps forment une masse volumineuse, qui flotte librement entre les viscères; elle est située transversalement au devant du cœur.

Dans l'*argonaute* et l'*octopus*, ils offrent des ramifications bien moins fines que dans le *calmar* et le *sepia;* les deux extrêmes, sous ce rapport, sont formés par l'*argonaute* et le *sepia*, dont celui-ci offre les ramifications les plus déliées. Toujours on rencontre des ouvertures larges et nombreuses à leur surface.

Ces corps, d'une structure spongieuse, peu compacte, ressemblent à des organes glanduleux. Severin n'en indique point la présence, bien qu'il les ait figurés sur ses planches. Swammerdam les assimile aux organes sécréteurs, et il propose de les ranger, chez le mâle, dans l'appareil de la génération. Monro les considère comme étant les *ovaires* (1), opinion qui est évidemment fausse.

Cuvier incline plutôt à les prendre pour l'analogue du système absorbant, et en voici les raisons : 1° les liquides, injectés dans les veines caves, pénètrent dans ces corps, et parviennent, par leur intermédiaire, dans les espaces qui séparent les vis-

(1) *Loc. cit.*, p. 85.

cères; 2° on n'y voit des vaisseaux nourriciers qu'en fort petit nombre (1).

Cette opinion a été adoptée par M. Carus (2).

Les deux opinions précédentes, en apparence opposées, se concilient sans la moindre difficulté; et en effet, de même que la situation libre et la perméabilité de ces corps leur fait avec raison supposer la fonction absorbante, de même aussi le caractère glanduleux de leur structure doit-il les faire élever au rang des organes élaborans, transformans, des organes glandulaires, en un mot.

Il y aurait même quelque apparence de raison à les faire considérer comme étant les élémens rudimentaires du système de la veine porte, conjecture qui serait fondée sur leur communication à plein canal avec la veine cave, circonstance qui leur est commune, du reste, avec les vaisseaux lymphatiques (3).

(1) *Leçons*, IV, 161, 295.

(2) *Loc. cit.* 582.

(3) D'après Owen, il existe quelque chose d'analogue dans le *nautilus pompilius*, où la grande veine du corps est percée d'une multitude d'ouvertures qui pénètrent dans la cavité abdominale. (CARUS, ibid.) (*N. du T.*)

CHAPITRE NEUVIÈME.

POISSONS (1).

§ 39.

I. DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Le *cœur* des *poissons* est toujours placé fort loin en avant. Ordinairement on le trouve entre

(1) Entre le système vasculaire des animaux compris dans les quatre classes supérieures et celui des êtres qui viennent d'être passés en revue, il existe la même différence qu'entre le système nerveux des uns et celui des autres. D'un côté, le système vasculaire, qui préside d'une manière spéciale au renouvellement de la masse organique, se concentre davantage, et nous ne trouvons plus partout qu'un seul cœur, organe qui représente le plus haut degré de développement de la structure vasculaire, comme le cerveau représente celui de la structure nerveuse, et qui exerce la même influence sur son système, que l'encéphale sur les nerfs. D'un autre côté, la situation du cœur dépend presqu'autant de celle du centre nerveux que de celle des organes respiratoires; car toujours, chez les vertébrés inférieurs, et primitivement, c'est-à-dire pendant la vie embryonnaire, chez les autres, il occupe à la face ventrale du corps une région correspondante à celle où le cerveau se développe à la face tergale, de même que constamment on le trouve opposé à la masse de la moelle épinière, c'est-à-dire au devant et au dessous du conduit alimentaire; tandis que, dans les classes inférieures, il était placé au dessus ou derrière, par opposition également à la masse nerveuse ventrale. Mais l'aorte demeure partout placée en arrière ou au dessus des organes digestifs.

Tout cet embranchement du règne animal est caractérisé en outre par la couleur rouge du sang, qui contient davantage de globules, et qui, dans les deux classes supérieures, a une

les branchies et derrière ces organes, immédiatement au devant du diaphragme tendineux, auquel il adhère par sa face postérieure : comme chez les autres animaux, il est enveloppé d'un péricarde.

Très-généralement le cœur est peu volumineux; il l'est bien moins, par exemple, que chez les vertébrés plus élevés dans l'échelle (1). Quelquefois même ses dimensions sont inférieures à celles que présente cet organe dans les classes des animaux

température fort élevée. Il l'est de plus par la disposition du système sanguin, qui, indépendamment de la petite circulation à travers les organes pulmonaires, dévolue aussi aux animaux sans vertèbres, en offre encore une autre partielle à travers le foie. Soit en effet, le sang veineux qui reflue des organes assimilateurs, dans la veine porte, absolument de même que, chez les mollusques, par exemple, celui de tout le corps passe dans l'organe respiratoire, se distribue de nouveau dans le parenchyme du foie, au sortir seulement duquel il reflue dans la veine cave commune. Enfin, un système vasculaire particulier, destiné à l'absorption, et qui, par son liquide incolore, rappelle les vaisseaux des animaux invertébrés en général, mais surtout les conduits absorbans spéciaux que possèdent quelques uns d'entre eux, se sépare complétement du système vasculaire sanguin, quoiqu'il finisse pourtant de s'aboucher avec lui. (Carus, *Traité él. d'an. comp.*, trad. par M. Dourdan, Tom. II, p. 323-325.) *N. du T.*

(1) D'après M. Tiedemann, sa masse n'est que de 1/768 à 1/351 de celle du corps, tandis que la proportion est de 1/169 chez l'homme. Il y a donc, sous ce rapport, une concordance remarquable entre le cœur et le cerveau, quoique le premier de ces organes surpasse généralement l'autre en volume de beaucoup, et jusqu'au centuple dans l'*esturgeon*. En outre, la petitesse du cœur se rattache au peu d'abondance du sang chez les *poissons*, ainsi qu'au petit nombre et au calibre médiocre de leurs vaisseaux. (Carus, *loc. cit.*, p. 327.) (*N. du T.*)

non vertébrés. Toutefois, les différens genres et espèces offrent à cet égard des variétés assez nombreuses, variétés qui coïncident en partie avec les habitudes de l'animal, et particulièrement avec le degré d'énergie avec lequel les fonctions locomotrices s'exécutent dans chaque espèce.

Cet organe se compose dans tous les cas d'une oreillette spacieuse, recevant le sang des *veines caves;* et d'un ventricule, se remplissant par les contractions de l'oreillette.

De l'extrémité antérieure du ventricule naît un vaisseau, ordinairement pourvu de tuniques épaisses, d'un aspect blanchâtre, arrondi et allongé, et présentant des inégalités marquées à sa face interne : c'est le *bulbe artériel.* Ce prolongement vasculaire, qui ne peut guère faire partie du cœur, attendu que le nombre des parties qui doivent composer ce dernier organe est complet sans son concours; ce prolongement est probablement le vestige de l'artère pulmonaire et de l'aorte réunies. Au moins, ce qui fait naître cette supposition, c'est d'abord le volume considérable de cet organe, et puis la considération, que ces deux artères éprouvent une diminution progressive dans leur calibre, autant que dans l'épaisseur de leurs parois, à mesure que leur séparation devient plus complète chez les animaux plus haut placés dans l'échelle. Ce bulbe est contenu dans le péricarde. Il ne donne jamais naissance à aucun vaisseau.

Dans les *poissons cartilagineux*, le bulbe artériel, plus long, comparé à l'artère branchiale, est plus mince aussi et plus cylindrique; chez les

poissons osseux, au contraire, il est plus épais, plus large, pyriforme, tourné par la base en arrière, vers le ventricule, et par le sommet en avant. Chez les derniers, la face interne est hérissée d'une multitude de prolongemens musculaires, entrelacés ensemble de la manière la plus variée : tandis que les poissons cartilagineux offrent à leur place des valvules, disposées par rangées et dont nous parlerons plus tard.

Toutefois, je n'ai jamais trouvé que les poissons osseux différassent essentiellement, sous le rapport de la structure de ce bulbe, des poissons cartilagineux, bien que M. Tiedemann semble soutenir cette assertion dans les termes suivans : « Aussi Cuvier considère-t-il l'appendice cylindrique des *chondroptérigiens*, et le bulbe de l'artère branchiale, que l'on observe chez les poissons osseux, comme identiques dans leur signification anatomique ; mais ces organes diffèrent notablement sous le rapport de leur structure (1). »

Quoi qu'il en soit, on observe des coïncidences remarquables entre ces deux organes ; telles sont :

1° Leur position, ces organes offrant l'un et l'autre des rapports immédiats avec le cœur ;

2° L'existence de valvules qui interrompent leur communication avec le cœur ;

3° Le défaut total de ramifications vasculaires ;

4° L'excès d'ampleur qui les sépare du vaisseau branchial, auquel ils donnent naissance et duquel ils diffèrent en outre par l'épaisseur plus

(1) *Du cœur des poissons*, 22. *Not.*

grande, et la musculosité plus prononcée de leurs parois.

Quant aux différences qui séparent ces deux organes, et dont nous allons nous occuper plus tard, elles sont trop peu marquées pour en faire révoquer en doute l'identité, d'ailleurs si évidente.

De l'extrémité antérieure du bulbe artériel on voit naître l'*artère branchiale* (1), qui se sépare aussitôt du péricarde. Cette artère se distingue le plus souvent de la partie précédente par l'infériorité subite de son calibre et par la minceur de ses parois, défaut d'épaisseur qui résulte principalement de l'absence de la tunique musculaire. Sa direction est la même que celle de son bulbe, c'est-à-dire qu'elle se porte d'arrière en avant : sur les deux côtés elle fournit des rameaux qui se rendent aux branchies, pour se ramifier à leur sur-

(1) M. Carus appelle *aorte* le vaisseau qui transmet le sang aux branchies, dans les poissons. Cette dénomination lui paraît être justifiée par le rapprochement de ce qui s'observe après la ligature d'une artère, lors de l'établissement d'une circulation collatérale, où le sang n'arrive aussi dans le tronc du vaisseau oblitéré qu'après avoir traversé un réseau capillaire, sans que pour cela il soit venu à l'idée de personne d'imposer le nom de veine au vaisseau afférent de cette nouvelle circulation. Ainsi donc, le cœur est aortique, toutes les fois qu'il n'existe qu'un cœur simple. S'étonne-t-on de ce que le sang soit envoyé aux branchies par l'aorte elle-même? Mais la circulation des *insectes* montre un arrangement analogue, quoiqu'en sens inverse : car, chez eux, il n'y a que des branches accessoires du courant veineux qui parcourent les lames branchiales et les aîles (Ouvr. cité, II, p. 326).

(*Note du Traducteur.*)

face. Les plus déliées de ces ramifications vont se continuer avec les origines des veines branchiales, qui, de leur côté, se dirigent vers l'extrémité postérieure de l'appareil respiratoire, pour s'y réunir en un seul tronc commun, l'*aorte*. Cette artère, située sur le trajet de la ligne médiane, au dessus du corps des vertèbres, prend son cours en arrière, en se rétrécissant de plus en plus.

Les dernières ramifications de cette artère se continuent avec les radicules des veines de la grande circulation, veines qui ramènent le sang à la portion auriculaire du cœur. A ce système veineux, qui était l'unique dans les classes d'animaux que nous avons considérées jusqu'à présent, s'ajoute, chez les poissons, celui de la *veine porte* (1). De plus, on observe très-généralement des *vaisseaux lymphatiques*.

§ 40.

II. DESCRIPTION DES DIFFÉRENS GENRES EN PARTICULIER.

Après l'indication des conditions générales qu'offre le système vasculaire dans les poissons, je passe à la description des variétés que ce système peut présenter, variétés qui ont rapport :

1° A la *situation*;

2° Aux *dimensions*;

3° A la *forme* et à la *structure* du cœur, ainsi qu'à celles de ses parties;

4° Au *péricarde*.

(1) Voir ce volume, p. 20.

§ 41.

1. Du cœur.

La situation du cœur n'offre que peu de variétés, si ce n'est dans le *myxine*, le *petromyzon*, et très-généralement aussi dans les genres *raja*, *squalus*, *zygæna*, où cet organe est reculé un peu plus en arrière, par rapport aux branchies et à la tête, que dans les *poissons osseux* : disposition qui n'est pas sans intérêt, parce qu'elle indique un rapprochement à l'organisation des vertébrés supérieurs. Néanmoins, dans tous ces genres, le cœur est placé, comme de coutume, entre les branchies, et particulièrement dans l'intervalle qui sépare celles de la dernière paire. Il n'y a que le *symbranchus* qui fasse exception à cette règle, exception qui a ceci de remarquable, que chez lui la situation du cœur se trouve sous la dépendance de celle de l'organe de la respiration, et que, par conséquent, ces deux parties sont placées très-près l'une de l'autre. En effet, chez un sujet de la longueur de 2 pieds 3 pouces que j'ai sous les yeux, le cœur s'observe à 4 pouces en arrière de la dernière paire des branchies, et à 6 pouces de l'extrémité antérieure du corps.

D'un autre côté, lorsqu'on met en comparaison la position du cœur avec l'étendue du corps entier, on trouve que ce viscère est placé encore plus loin en arrière chez le *petromyzon fluviatilis*, puisque chez un sujet long de 13 pouces, je l'ai observé à 3 pouces de l'extrémité antérieure du corps.

Il n'en est pas de même chez la *lamproie*, un individu de la longueur de 3 pieds ne m'offrant cet organe distant de la même extrémité antérieure que de 7 pouces tout au plus.

La déviation du cœur de la position normale dans le *symbranchus* est d'autant plus digne d'intérêt, qu'aucun des genres voisins n'offre rien de semblable, que je sache. Il est vrai que je n'ai point examiné sous ce rapport le *sphagebranchus*; mais quant aux genres *gymnotus*, *carapus*, *murænophis*, ils offrent certainement la disposition normale.

Il n'y a que le *leptocephalus* et la *murène* qui montrent un rapprochement à cette conformation; en effet, chez un *leptocephalus* long de 10 pouces, j'ai trouvé le cœur à la distance de 4 lignes de la dernière branchie, distance qui fut de presque un demi-pouce chez un *muræna conger* de 17 pouces de longueur (1).

(1) D'après la découverte de Marschall Hall (*A critical and experimental essay on the circulation of the blood*, London, 1831), les *anguilles* ont encore, à l'extrémité postérieure de la colonne vertébrale, un organe particulier, analogue à un cœur, qu'on peut considérer comme preuve d'une centralisation moins avancée de la circulation, de même que le sinus rhomboïdal, dans la moelle épinière des oiseaux, est le symbole d'une concentration moindre du système nerveux. Ce cœur caudal, placé sur les côtés de la dernière vertèbre de la queue, dont les pulsations sont indépendantes de celles du cœur proprement dit, et qu'on peut aisément apercevoir en examinant à contre-jour la queue coupée, depuis peu, d'une anguille, est d'une nature plutôt veineuse qu'artérielle, et destiné à accélérer le mouvement du sang dans la veine cau-

Chez quelques uns, *le lophius*, par exemple, cet organe est placé au contraire fort loin en avant, situation qui coïncide avec les dimensions courtes et larges de la poitrine.

§ 42.

Les variétés sont bien plus grandes quand on arrive aux *dimensions relatives* du cœur, ainsi qu'à son *poids*, circonstance qui a été signalée entre autres par Broussonet (1) et par M. Tiedemann (2). Il est difficile, à la vérité, par des raisons aisées à comprendre, d'établir à cet égard des aperçus incontestables, puisque ce qui semble petit à l'un paraît grand à un autre, et qu'on se borne généralement à affirmer que tel organe est volumineux ou petit, sans se donner la peine de préciser le chiffre. C'est ainsi que M. Duméril observe parfaitement bien que le cœur de la *lamproie* est fort considérable; mais il oublie d'en comparer le volume à celui du corps (3); volume que j'ai, pour ma part, trouvé, dans ce poisson autant que

dale. Son existence se rattache sans nul doute à une anse vasculaire remarquable, dans laquelle la veine et l'artère caudales ont coutume de se confondre ensemble, sous la forme d'un ∽, à l'endroit de leur communication ; car le cœur proprement dit naît lui-même d'une anse vasculaire, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre dans l'embryon d'oiseaux (Carus, ouvr. cité, II, p. 329, 330). (*N. du T.*)

(1) *Mém. sur la respiration des poissons. Mém. de Paris*, 177 et suiv.

(2) *Du cœur des Poissons*, 1809, p. 6 et suiv.

(3) *Loc. cit.*, p. 142.

dans le *petromyzon fluviatilis*, équivalent au chiffre 1 : 130. D'autres observateurs, tels que Rondelet (1), Bloch (2), Carus (3), Kuhl (4), Rathke (5), gardent un silence complet sur cette circonstance importante, bien qu'ils aient traité du cœur d'une manière plus ou moins explicite. Lorsqu'on considère, en outre, que souvent on omet de tenir compte de l'âge du sujet, et que d'autres fois on n'a point séparé le bulbe artériel du cœur avant de peser ce dernier viscère, on s'explique sans peine les variations extrêmes que l'on trouve dans les assertions des auteurs relativement à ce sujet.

A l'appui de ce que je viens d'avancer, je vais citer les faits suivans : M. Tiedemann, de son propre aveu, a constamment réuni sous le même chiffre le poids du cœur et celui du bulbe artériel (6). Dans la *carpe*, le cœur, joint à ce dernier prolongement, présenta à Haller un poids comme 1 : 410, chiffre qui se réduisit à 1 : 556, après la séparation du bulbe (7). Dans le même poisson, ce viscère réuni au bulbe donna à M. Tiedemann un poids comme 1 : 573 (8), tandis que Broussonnet (9) ne

(1) *De piscibus*. L. XIV, p. 399.

(2) *Fische Deutschlands*, III, 40.

(3) *Zoot.*, 592. Meckel, *Archiv.*, II, 613 et suiv.

(4) *Beiträge*, 129.

(5) *Bemerckungen über den innern Bau der Pricken*, 1826, p. 60 et suiv.

(6) *Loc. cit.*

(7) *Opp. min.*, III, 199.

(8) *Loc. cit.*, p. 7.

(9) *Loc. cit.*, p. 178.

le trouva chez une *carpe* bien plus volumineuse que comme 1:872. Il est vrai que ce dernier savant nous laisse dans le doute s'il a compris ou non dans ce chiffre le bulbe artériel (1).

Chez une *perca fluviatilis* femelle et pleine, je trouvai le poids du cœur, y compris le bulbe artériel, comme 1:872, et en défalquant ce prolongement, comme 1:1520; dans le *cyprinus brama*, la première proportion comme 1:615, et l'autre comme 1:782; dans le *cyprinus tinca*, la première comme 1:660 et la seconde comme 1:792.

Chez tous ces poissons, le bulbe artériel est fort volumineux, circonstance qui explique la grande différence qui sépare les deux chiffres en question; cette différence est moins grande chez d'autres poissons qui ont ce prolongement plus petit. Il y a plus, chez des sujets peu volumineux, appartenant à l'espèce *gadus lota*, cette différence m'a paru nulle, le chiffre ayant été comme 1:480 dans l'un comme dans l'autre cas.

Quant aux chiffres portés sur le tableau que l'on trouve à la fin de ce volume, ils n'expriment que le poids du cœur isolé du bulbe: car, par des raisons indiquées ci-dessus, je regarde ce bulbe comme ne faisant point partie du cœur.

Indépendamment des causes d'erreur généralement connues, et parmi lesquelles M. Tiedemann ne mentionne que la quantité variable des alimens contenus dans le tube digestif, il y en a une autre, fort importante, qui peut conduire à des idées tout-

(1) *Ibid.*

à-fait inexactes sur le volume normal du cœur: je veux parler des *différentes époques de l'année*. Il est donc important, avant de procéder à la pondération du cœur, non seulement de vider le canal intestinal, mais encore de retrancher les testicules et les ovaires, précautions qui, lorsqu'elles ont été bien prises, ne laissent plus subsister aucune source d'erreur, surtout quand on a soin de peser différens individus appartenant à la même espèce.

Pour en venir maintenant aux *causes* qui peuvent influer sur le volume relatif du cœur, il résulte des faits ci-dessus, que l'*âge* y apporte des modifications importantes. D'un autre côté, l'influence qu'exerce le *genre de vie* n'est pas moins grande. Déjà Broussonnet avait reconnu ce fait, quand il attribua au cœur un volume relativement considérable dans les *poissons cartilagineux*, et dans les genres *lophius*, *esox*, parmi les *poissons osseux*. C'est ainsi que, dans l'*esox lucius*, il trouva le poids de cet organe comme 1:872, et comme 1:1308 dans le *cyprinus tinca* (1). Il est vrai qu'un *brochet* du poids de 5 livres me présente le cœur pesant seulement 16 grains, ce qui donne un poids proportionnel de 1:2400. Mais il est vrai aussi que M. Tiedemann trouva ce poids exprimé par le chiffre 1:430. Toutefois, on sera moins surpris de ces résultats en apparence si opposés, quand on saura que le sujet examiné par moi eut les ovaires remplis d'œufs; que celui de Brousson-

(1) *Ibid.*

net ne pesa que 5,232 grains, et que Tiedemann, qui ne cite point le poids de son individu, comprit dans l'évaluation le bulbe artériel. Malheureusement je n'eus connaissance de cette divergence de résultats qu'à une époque où il ne fut plus temps de m'assurer du poids des ovaires.

Une autre conséquence découlant de la loi susmentionnée, fut découverte par Broussonet. Cet auteur parvint à constater que le volume du cœur est en proportion directe du développement des branchies; par exemple, de 1:664 dans le *clupea harengus*, de 1:1202 dans le *gadus merlandus* (1), etc.

Enfin, ce viscère est bien plus petit dans les poissons faibles et peu remuans, que dans ceux dont les forces musculaires sont plus considérables; par exemple, de 1:1422 seulement dans le *pleuronectes limanda* (Broussonet). Chez les *poissons volans*, je trouvai, chose digne de remarque! le cœur relativement très-grand (1:300 dans le *dactylopterus*: 1:390 dans l'*exocetus exsiliens*).

Ces lois ont été confirmées par M. Tiedemann, d'après des recherches faites soit sur les mêmes espèces, soit sur d'autres (2); aussi le tableau annexé au présent volume suffira-t-il pour en démontrer d'une manière irréfragable la réalité, malgré quelques différences assez saillantes, qui séparent les résultats de M. Tiedemann des miens; différences qui trouvent leur explication dans les causes mentionnées ci-dessus.

(1) *Ibid.*, p. 179.
(2) *Fischherz*, p. 7.

Pour en revenir encore une fois aux proportions qui existent entre le volume du cœur et celui du corps, une différence curieuse a été signalée par Girardi et Pratalongo, comme séparant à cet égard les *raies* des *torpilles* (1).

En effet, le premier de ces auteurs avait cru observer que le cœur et les vaisseaux branchiaux présentaient un plus grand volume dans la *torpille* que dans la *raie;* toutefois, il conservait quelques doutes, le défaut de loisir ne lui ayant point permis de répéter ses recherches. Mais ses conjectures furent confirmées plus tard par *Pratalongo*, qui injecta du mercure dans le cœur d'une *torpille* (dont, du reste, il n'indique pas l'espèce), ainsi que dans celui d'un *r. myraletus.*

Le poids de la *torpille* était de 144 gros; celui de la *raie*, de 1008. Or le cœur du dernier offrait une capacité suffisante pour admettre du mercure jusqu'au poids de *vingt-trois* gros; tandis que le cœur de l'autre n'en put recevoir que *six*, de telle sorte, que la proportion du poids du mercure par rapport à celui du corps, fut exprimée, chez le premier, par le chiffre 1:24, et chez l'autre par celui de 1:44.

En répétant deux fois la même expérience, c'est-à-dire sur deux sujets différens, de l'un et de l'autre genre, je parvins aux conclusions suivantes :

(1) *Osservaz. anatomiche intorno agli organi elettrici della Torpedine*, *in Memorie di Verona*, III, 1786, p. 574 et suiv.

	Poids du mercure.	P. du corps.
Torpedo quinquemaculata	1 :	25
R. oxyrhynchus	1 :	37—38.

Il est sous-entendu que j'eus la précaution de choisir des individus se ressemblant le plus possible par l'âge autant que par leurs dimensions.

Ces résultats s'accordent assez, du reste, avec le poids relatif du cœur, la proportion étant de 1:320 dans la *torpille*, et de 1:426 dans le *r. batis*.

Dans un troisième cas, je trouvai même le cœur, dans le *t. immaculata*, comme 1:240, et dans le *r. oxyrhynchus*, comme 1:380.

D'après ces recherches, le cœur dans la *torpille*, bien que relativement moins grand que l'assertion de *Pratalongo* ne le donne à penser, aurait pourtant un volume assez considérable pour surpasser notablement celui présenté par la *raie*.

Outre les variétés individuelles, il peut y en avoir d'autres, au reste, selon les espèces, variétés dont on s'explique d'autant mieux la raison que, d'après Risso, le *t. unimaculata* ne possède de l'appareil électrique que le simple rudiment (1), et que le degré de développement de cet appareil semble influer sur celui du système vasculaire.

Il est vrai que M. Tiedemann établit des chiffres différens, la proportion étant, d'après cet auteur, comme 1:351 dans la *torpille*, et comme 1:343 dans le *raja butis*, chiffres qui, s'ils étaient exacts, feraient disparaître toute différence entre

(1) *Ichthyologie de Nice*, p. 20, pl. III, p. 3.

les deux genres; ou plutôt qui en indiqueraient une défavorable à la *torpille*.

Mais cette divergence ne détruit en rien les résultats établis ci-dessus; d'autant moins, que moi-même j'ai eu l'occasion de rencontrer des proportions analogues dans le *torpedo quinquemaculata* et le *raja butis;* de plus, je pus m'assurer, en cette circonstance, que ce fait se lia à la différence d'âge des deux sujets, le *r. butis* étant jeune, et la *torpille* adulte : car, d'après une loi générale, le cœur est relativement plus volumineux durant les premières périodes de la vie, qu'à un âge plus avancé.

Quoi qu'il en soit, il serait à souhaiter que toutes ces assertions fussent soumises à l'épreuve de nouvelles recherches. Jusque-là, l'opinion de Giradi semble mériter la préférence.

L'importance qu'il y a de tenir compte dans ces recherches de toutes les circonstances énumérées ci-dessus, résulte du fait suivant :

Un jour, j'examinai une *carpe* femelle pesant 106 onces.

Or, le poids des ovaires distendus par leur contenu fut de 21 onces, somme qui, défalquée du poids de l'animal entier, réduisit ce dernier au chiffre de 85 onces.

Le cœur, *réuni* au bulbe artériel, pesa 1 gros et demi, et 1 gros seulement après avoir été séparé de ce bulbe.

On voit par là l'immense différence de résultats auxquels ont dû parvenir les observateurs, selon

qu'ils aient suivi telle ou telle méthode d'observation.

Il en fut de même pour deux *brochets*, dont l'un, la femelle, remplie d'œufs, et l'autre, le mâle, ayant les testicules flétris; les sujets eurent d'ailleurs à peu près le même volume.

En voici les proportions :

Brochet mâle, poids total 30 onces 240 gr.; poids du cœur, réuni au bulbe : 45 gr.; poids du cœur sans bulbe : 35 gr. Poids proportionnel : 1,814.

Brochet femelle, poids du cœur : 16 gr. Poids proportionnel : 1,2400.

Il est vrai que ces chiffres n'ont qu'une très-faible valeur, vu l'omission dont je me suis rendu coupable en négligeant le poids des ovaires; mais on sent combien il est facile, dans ce genre de recherches, de tirer des conclusions prématurées, et combien on doit peser toutes les circonstances, avant de établir aucun résultat. Néanmoins, on serait tenté d'admettre, d'après le fait qui précède, que, dans quelques genres au moins, le cœur de la femelle a un volume relatif de beaucoup inférieur à celui du mâle, fait qui existerait encore, quelqu'exorbitant que fût le poids accordé à l'ovaire. Je ne saurais, du reste, affirmer rien de positif à cet égard, attendu que je ne suis plus parvenu depuis à me procurer deux brochets appartenant à des sexes différens et ayant des dimensions égales. Ceux qui m'ont offert le plus d'analogie, sous ce rapport, furent au nombre de trois, deux mâles et une femelle, dont ceux-là

pesant chacun 9 onces, et celle-ci, privée des ovaires, 19 onces et demie, poids qui fut de 26 onces et demie, en y joignant ces organes. Dans les deux mâles, le cœur, réuni au bulbe, pesa 10 gr., ce qui donne la proportion de 1:432. Chez la femelle, au contraire, le poids de ce viscère fut de 20 gr., ou 1 : 468 (en retranchant les ovaires). Il semblerait, d'après cela, que le cœur aurait été relativement un peu plus grand chez le mâle que chez la femelle, résultat qui pourtant redevient douteux lorsqu'on tient compte de l'inégalité de grandeur et d'*âge* présentée par les sujets de l'expérience. Quant à la proportion existant entre le poids du cœur et celui du corps entier, en y comprenant les ovaires : elle fut de 1 : 636 dans le cas dont il s'agit. Ayant trouvé ce chiffre encore trop élevé, j'enlevai le bulbe artériel, et j'obtins alors un poids de 18 grains pour le cœur, ou la proportion de 1 : 707, 1 : 708. Il existe donc la plus grande différence entre les proportions offertes par les deux brochets femelles que j'ai examinés. Toutefois, comme l'un de ces poissons, malgré la supériorité extrême de son volume, présenta le cœur d'un poids inférieur à celui de l'autre, on serait conduit à penser qu'il n'y avait chez eux qu'une simple variété individuelle, ou bien que la différence signalée pouvait être sujette à disparaître avec le progrès de l'âge. Dans tous les cas, il serait désirable que ce point de la science fût soumis à de nouvelles recherches, sinon étendues à plusieurs genres de poissons, au moins exactes et complètes sur un seul.

§ 43.

Le cœur n'a point la même *configuration* partout.

Ordinairement le ventricule est quadrilatère, légèrement allongé, de telle sorte, que les deux faces latérales se réunissent en bas et à la ligne médiane en un angle aigu, tandis que la supérieure regarde l'oreillette. Quant à la face postérieure, elle est la moins étendue de toutes.

C'est au moins la disposition que présentent la plupart des *poissons osseux*.

Les *poissons cartilagineux* montrent différentes exceptions. Chez eux, en effet, le cœur est ordinairement fort *large*, arrondi, et plus ou moins aplati de haut en bas (de la face dorsale à la face abdominale).

Dans les genres *squalus*, *squatina*, *zygæna*, les deux faces latérales se confondent, ou à peu près : la supérieure est large, la postérieure, au contraire, fort étroite. La forme, chez eux, est celle d'un triangle dont la base regarde en arrière et le sommet en avant.

Dans la *raie* et la *torpille*, cet organe, bien plus aplati, plus court et plus élargi, offre la forme d'un disque, les deux faces inférieures étant confondues en une seule, et la base postérieure se trouvant convertie en un bord. Il résulte de cette disposition, que le cœur peut revêtir la forme sphérique, toutes les fois que ses cavités sont dans un état de forte distension.

C'est là ce qui s'observe généralement dans les *poissons à arètes* et dans les *squales.*

Chez la *raie* et la *torpille*, la configuration est moins symétrique, le ventricule étant placé presque tout-à-fait à gauche, et n'envoyant à droite qu'une proéminence fort exiguë, de sorte que l'origine du bulbe artériel s'observe à droite plutôt qu'à gauche de cette cavité.

Selon M. Tiedemann, la forme du cœur, celle au moins de la portion ventriculaire, se trouverait constamment dans un accord parfait avec la forme de l'animal (1).

Cette règle, si tant est qu'elle existe, subit au moins de nombreuses exceptions, ce dont des espèces, même voisines, offrent fréquemment des exemples.

C'est ainsi que dans le *petromyzon fluviatilis* le ventricule et l'oreillette sont beaucoup plus arrondis que chez la *lamproie.* Au moins, j'ai pour ma part constamment rencontré cette condition, et l'assertion de M. Rathke viendrait au besoin à mon appui (2).

Chez le *requin* aussi le ventricule offre une largeur presque double de la longueur. Beaucoup plus allongée dans le *zygæna*, cette cavité est légèrement apointie en arrière, et elle s'étend en longueur plutôt qu'en largeur, bien que les dimensions élargies de la tête puissent faire supposer le contraire. Dans la *raie* et la *torpille*,

(1) *Loc. cit.*, p. 18.

(2) *Inn. Bau der Fische* (*De la conformation interne des Poissons.*

le ventricule est un peu plus large que dans les *squales*, tandis que les deux genres ne diffèrent guère entre eux, sous ce rapport, nonobstant l'excès de largeur présenté par la *torpille*, excès qui tient à la présence de l'appareil électrique.

Dans le *cepola* aussi, dont le corps est pourtant si étendu en longueur, je trouve le cœur presque aussi large que long.

Toutefois, la loi dont il s'agit me semble conforme à la pluralité des cas, et, pour en citer des exemples, les poissons courts, aplatis sur les côtés, à diamètre vertical prédominant; tels que les genres *pleuronectes*, *argyreiosus*, *chætodon*, *zeus faber*, *brama raji*, *balistes*, *fiatola*, ont le cœur beaucoup plus court, d'un diamètre beaucoup plus considérable, bien plus aplati sur les côtés, muni d'un bord inférieur plus tranchant, que les poissons allongés et cylindriques. Conformément à la même loi, je trouvai dans le *pleuronectes solea* allongé, cet organe d'un diamètre vertical beaucoup moins marqué, que dans le *pl. maximus* haut et court.

Chez le *lophius piscatorius* et le *cyclopterus*, le ventricule est assez arrondi et large; dans le *fistularia tabaccaria*, au contraire, il est fort long et allongé, offre presque une fois autant de longueur que de hauteur, et montre un aplatissement bilatéral tellement marqué, que la largeur de cette cavité n'atteint pas le sixième de sa longueur.

Dans le *gymnotus* et le *symbranchus* aussi, je trouve le cœur fort allongé; chez le premier légèrement comprimé de haut en bas, et chez l'autre

présentant une forme plutôt cylindrique. Dans le *symbranchus*, les deux moitiés de l'oreillette, placées au devant du ventricule, sont, de plus, fort allongées.

Un des meilleurs argumens en faveur de cette loi est fourni par le *tetrodon mola*. Chez cet animal, toutes les parties contenues dans le péricarde, telles que l'oreillette, le ventricule, le bulbe aortique, sont fort courtes, arrondies, et d'un diamètre vertical très-prononcé. L'oreillette triangulaire se termine, du côté du ventricule, par deux appendices, un supérieur et un inférieur, l'un et l'autre courts, obtus, arrondis. La cavité ventriculaire, dont la profondeur égale presque la longueur, est fort raccourcie en haut, tandis qu'elle offre beaucoup plus de longueur et assez de largeur en bas. Le bulbe artériel, fort volumineux, et d'une forme globuleuse, s'arrête brusquement à l'artère.

§ 44.

Le cœur d'un grand nombre de poissons montre, selon toute apparence, une particularité tout-à-fait singulière relativement à sa structure, particularité dont M. Dœllinger a été le premier, si je ne me trompe, à signaler la présence (1). En effet, on parvient, avec plus ou moins de facilité, à décomposer les parois ventriculaires, et à

(1) *Ueber den eigentlichen Bau des Fischherzens* (*Sur la véritable structure du cœur des Poissons*). *Wetterauer Annalen*, II, 2, 1811, p. 311, XXIV.

démontrer la présence de deux couches, une externe, mince et superficielle, et une interne, profonde. La première de ces couches est disposée de manière à former un sac sans ouverture, sac qui adhère à l'origine du bulbe artériel, sans communiquer toutefois avec sa cavité; l'autre, au contraire, va se confondre de la manière accoutumée avec le tissu de l'oreillette.

Il est indubitable que cette conformation existe. M. Dœllinger, l'ayant observé chez tous les poissons indigènes, la figura d'après la *carpe*. M. Eschholtz (1) la vit chez le *brochet;* M. Rathke (2), dans plusieurs poissons; Cuvier (3), chez le grand *espadon*. Quant à moi, je l'ai remarqué distinctement sur différens sujets appartenant à ce même genre, de même que chez le *saumon*, le *brochet*, la *carpe*, et plusieurs autres.

L'accord est loin d'être aussi parfait relativement à l'explication qu'il convient de donner à cette étrange organisation.

M. Dœllinger la considère comme étant le vestige du ventricule droit, et il soupçonne que cette cavité se forme dans l'échelle des animaux par l'isolement graduel de la couche interne.

(1) *Ueber die Bildung der rechten Herzkammer. Beiträge zur Naturkunde aus den Ostseepy. Russl.* (*Sur la structure du ventricule droit.* Voir *Mém. sur différens objets d'Histoire nat.*, etc.) I, 1820.

(2) *Ueber die Herzkammer der Fische* (*Du ventricule des Poissons*) Meckel, *Archiv. d'anatomie et de physiol*, I, 1826, 154.

(3) *Hist. nat. des poissons*, I, 1828, 512.

L'opinion de M. Eschholtz ne diffère guère de la précédente, puisqu'il considère le ventricule droit des animaux à sang chaud comme n'étant autre chose que l'espace laissé par l'écartement des deux couches musculaires (1). A l'appui de cette manière de voir, il cite des observations recueillies sur le cœur des oiseaux et celui des mammifères inférieurs, observations qui lui auraient démontré que chez ces animaux la paroi ventriculaire droite adhère en partie à celle du ventricule gauche, tandis que chez les poissons il y a séparation complète entre ces deux parois.

Je me suis prononcé, il y a long-temps, contre cette manière d'envisager la chose (2), par la raison qu'on n'observe ni dans l'embryon des animaux supérieurs, ni nulle part dans l'échelle, un pareil mode de développement pour le cœur, et je pense que cette organisation peut tout simplement s'expliquer par la laxité qu'offrent en général les adhérences musculaires chez les animaux inférieurs, surtout chez les *poissons*, laxité qui est plus marquée chez eux que dans le reste des animaux. Cette explication acquiert d'autant plus de vraisemblance, que chez les poissons volumineux et d'un âge plus avancé, la séparation des deux couches m'a paru offrir beaucoup plus de difficulté que sur les sujets jeunes, et que les surfaces de ces couches y présentent toujours un bien plus grand nombre d'inégalités.

(1) *Loc. cit.*

(2) *Probeheft zu Erschs und Grubers Encyclopædie* (*Prospectus de l'encyclopédie* de MM. Ersch et Gruber), 1817.

Rathke (1) et Cuvier (2) vont encore plus loin, en rapportant cette disposition à un commencement de décomposition putride. Toutefois, je pense que si ces auteurs n'ont pas tort dans un grand nombre de cas, il y en a d'autres où leur opinion serait trop exclusive. Au moins, je suis certain d'avoir trouvé, dans les *poissons à arêtes*, le ventricule formé de deux couches distinctes, une interne, épaisse, et une externe, beaucoup plus mince, couches qui adhèrent faiblement entre elles par le moyen d'un tissu cellulaire relâché, mais dont aucune ne m'a paru mériter le nom de « tunique membraneuse », imposé à l'externe par M. Eschholtz.

D'après cela, si j'admets la présence de deux couches distinctes dans la masse charnue qui forme le cœur, il n'en est point de même pour ce qui concerne le prétendu espace qui serait interposé à leurs plans, espace dont je conteste formellement l'existence *durant la vie*, en me fondant sur les adhérences, quoique souvent faibles, que j'ai constamment trouvées chez les poissons *vivans* (exemples : *esox lucius*, *cyprinus carpio*, *gadus lota*, *salmo salar*). La meilleure preuve en faveur de cette assertion est constituée par le fait suivant. Lorsque, sur un poisson vivant ou récemment tué, on enlève une portion de la couche externe, celle-ci, ainsi que la couche interne, présente toujours un aspect floconneux, et elles

(1) *Loc. cit.*
(2) *Loc. cit.*

exigent, avant que de se séparer, un certain effort de décollement; tandis qu'en les examinant quelques heures après, on voit les surfaces parfaitement lisses, et la couche externe s'emboîtant librement dans l'externe, à tel point, qu'après une coupe verticale ou horizontale, la simple pression suffit pour l'en faire sortir.

Je ne partage donc en aucune façon l'opinion des naturalistes ci-dessus, relativement à la signification physiologique de cette organisation, d'autant moins, que les argumens allégués par M. Eschholtz ne sont nullement propres à dissiper ces doutes. Voici la substance de ces argumens: 1° Un cœur d'oie, d'une conformation anormale, présenta le ventricule gauche flanqué de deux cavités semi-lunaires, une de chaque côté, destinées à recevoir le sang veineux, et n'étant séparées l'une de l'autre que par un espace fort étroit; 2° un cœur de poule, divisé par une coupe transversale, offrit, vis-à-vis du ventricule veineux, une fente fort étroite, longue d'une ligne, fente par laquelle on fit sortir du sang en pressant sur un point du voisinage.

Pour ce qui concerne le premier de ces argumens, je soupçonne fort que dans l'expérience dont il s'agit, l'observateur aura tout simplement incisé le ventricule droit, se prolongeant d'une manière anormale autour du ventricule gauche. Il est probable qu'une disposition analogue se rencontra aussi dans la seconde, ou bien encore que le sang en question fut fourni par un vaisseau.

Enfin, il y a un troisième argument, que M. Eschholtz invoque en sa faveur, et qui est

puisé dans l'embryogénie. Mais rien n'est moins prouvé que le fait dont notre auteur parle, personne n'ayant démontré jusqu'ici que le ventricule droit, primitivement aveugle, et séparé du ventricule gauche, finisse par s'ouvrir dans cette dernière cavité (1).

La structure spongieuse du cœur dans les reptiles et les poissons ne constitue aucune preuve non plus, cette organisation n'ayant pas le moindre rapport ni avec la division en deux couches, ni avec la présence de trois prétendus ventricules communiquant entre eux, dans les reptiles supérieurs, ni avec l'existence de deux ventricules séparés dans les mammifères et les oiseaux.

C'est à M. Carus que M. Eschholtz attribue le mérite d'avoir le premier conçu l'opinion relative au développement du ventricule droit, ce naturaliste ayant considéré le ventricule gauche, dans les oiseaux, comme formant en quelque sorte le noyau du cœur entier, noyau autour duquel le ventricule droit irait se développer, en l'emboîtant à la manière d'une coque (2). Mais cette idée, loin d'appartenir au savant dont il s'agit, fut connue long-temps avant lui, puisqu'on la trouve énoncée dans plusieurs ouvrages de beaucoup antérieurs à la publication de M. Carus. C'est ainsi que le célèbre auteur du traité sur le cœur des poissons (3), signale de la manière la plus for-

(1) M. Carus aussi nie la présence d'un second ventricule dans les poissons (Ouvr. cité, II, p. 237, not. 3). (*N. d. T.*)

(2) *Zool.*, 1818, 602.

(3) Dœllinger, *loc. cit.*, p. 313.

melle l'emboîtement du cœur gauche chez les animaux à sang chaud, en appelant l'attention sur les transformations successives que cette organisation rencontre depuis les poissons jusqu'aux mammifères, en passant par les reptiles et les oiseaux. Sœmmerring aussi a très-bien fait sentir que « le ventricule de l'artère pulmonaire semble » avoir été surajouté plus tard, et *moulé* en quel- » que sorte sur le ventricule aortique préexis- » tant (1). » Il en est de même à l'égard de Cuvier (2), qui s'exprime dans un sens analogue, en traitant des mammifères et des oiseaux.

D'ailleurs, en divisant le cœur par une coupe transversale, cette disposition saute aux yeux avec trop d'évidence pour que l'on puisse supposer qu'elle ait échappé à un seul des auteurs qui se sont occupés de recherches anatomiques sur la structure de cet organe.

Toutefois, s'il s'agissait d'établir la priorité de cette découverte, elle serait sans aucun doute acquise à l'illustre C.-P. Wolff, qui l'a consignée dans ses monographies admirables sur l'organisation du cœur humain (3), monographies qui, malgré leur vétusté, tiennent toujours le premier rang parmi les travaux publiés sur cette matière.

Du reste, je ne trouve même pas que M. Carus donne à cette organisation, ni dans les oiseaux,

(1) *Gefaess.* (*Système vasculaire*), 1792, p. 26.

(2) *Leçons*, IV, 1805, 202, 203.

(3) Voir surtout, *De ordine fibrarum muscularium cordis. Diss.* V, etc. *N. Cornuo.* Petrop., tom. I, 1783, page 242 *seqq.*

ni dans les mammifères, l'explication mentionnée. Il se prononce nettement, au contraire, contre l'opinion de Dœllinger (1), en niant l'existence d'un second ventricule dans les poissons. Tout ce qui résulte de la déduction de cet auteur, se borne à faire constater l'épaisseur des parois du ventricule gauche, son développement plus perfectionné, et l'époque probablement plus reculée de son origine, faits qui n'étaient déjà plus un secret pour personne.

Dans les *poissons cartilagineux*, je n'ai jamais pu apercevoir cette organisation, assertion qui se trouve en contradiction, jusqu'à un certain point, avec celle de Monro, d'après lequel le *petromyzon* et le *diodon* auraient *peut-être* un cœur à deux ventricules (2). Cette hypothèse n'est appuyée, du reste, par aucun fait; aussi n'en fais-je mention que dans un intérêt purement historique, d'autant plus, que la seule circonstance qui ait pu lui servir de base, c'est-à-dire la présence simultanée de branchies et de poumons, a été depuis long-temps reconnue comme fausse. J'en appelle, du reste, au système vasculaire des reptiles, pour faire voir le peu de valeur qu'ont de pareilles conjectures. Jamais, sur aucun cœur de poisson, je n'ai rencontré la moindre trace d'une division en deux cavités ventriculaires, quelque grand qu'ait été mon désir d'en trouver au moins les vestiges.

(1) *Loc. cit.*, 591, not.

(2) *De la structure*, etc., *des poissons*, p. 2, note.

§ 45.

Pour ce qui concerne la *structure du cœur*, plusieurs poissons offrent des variétés d'une manière plus ou moins certaine.

La plus remarquable de ces variétés a été signalée, chez l'*esturgeon*, par M. Kuhl, lequel trouva sur 6 individus dont la longueur variait de 6 pouces à 11 pieds, le cœur et le bulbe artériel d'une structure *glanduleuse* (1), disposition qui s'observa particulièrement à la surface externe de ces parties (2).

Cette assertion est de la plus grande exactitude. En effet, le cœur et le bulbe artériel offrent à leur surface une vingtaine de lobes fort volumineux, arrondis, séparés par des sillons profonds, spongieux, d'une coloration sombre, et doués d'une vascularité très-grande, lobes qui communiquent à cette surface un aspect bosselé tout particulier.

Il est vrai pourtant de dire que, déjà avant M. Kuhl, des anatomistes avaient appelé l'attention des observateurs sur la structure exceptionnelle du cœur dans l'*esturgeon*.

Et d'abord, Valsalva décrit d'une manière fort exacte ces organes comme « étant des corps nom-

(1) *Beitr.*, 1820, 138, 139.

(2) *Loc. cit.* « Quant au cœur et à l'appendice de l'artère pulmonaire, nous les trouvâmes volumineux, d'une coloration rouge, et d'une structure glanduleuse; cette dernière condition, qui s'observe dans toute l'étendue de la surface de ces parties, semble avoir échappé jusqu'ici à l'attention des auteurs. »

» breux, noirâtres, de nature glandulaire, corps
» qui adhèrent à la surface du cœur, dont ils dif-
» fèrent totalement par leur structure ; ils sé-
» crètent un fluide noirâtre, que, d'après un
» naturaliste, on ferait pénétrer dans la cavité
» ventriculaire, en exerçant sur ces corps une
» douce pression (1). »

Koelreuter, en traitant de l'*acipenser ruthenus*, figure différens lobules arrondis, dont les uns saillans, les autres au contraire enfoncés davantage dans la substance du cœur, lobules qui rendent inégale la surface de cet organe (2).

Après Valsalva, cette structure a été très-bien décrite, chez l'*esturgeon*, par M. Baer, lequel en même temps nie avec raison l'existence d'une communication établie entre ces organes et la cavité ventriculaire (3). Ce qu'il y a de certain, au moins, c'est que, malgré les recherches les plus minutieuses et des expériences multipliées faites soit à l'aide de la pression, soit enfin en cherchant à faire pénétrer des injections, malgré tous ces efforts, je ne pus parvenir à constater l'existence d'aucune communication entre ces différentes parties.

Il n'est donc guère facile de se rendre compte de l'usage de ces organes glandulaires.

Quant à l'opinion de Cuvier, d'après laquelle le liquide contenu dans le péricarde de l'*aplysie* se-

(1) *Morgagni epist., Anat.*, XV, art. 2.

(2) *N. Comm. Acad. Petrop.*, XVI, tab. 14, p. 1, 4, 5.

(3) *Bericht 2, von der anat. Anst. zu Kœnigsberg* (2e *rapport de la Société d'anatomie de Kœnigsberg*), 1819.

rait le résultat d'une organisation analogue, je crois l'avoir combattue victorieusement à une autre page de ce volume, ce qui me dispensera peut-être de revenir au même sujet ici.

D'une autre part, j'avais depuis long-temps conçu le soupçon, que ces parties pouvaient être le *thymus*. Ce qui m'avait conduit à cette conjecture, c'était d'abord leur situation, et puis l'absence de conduits excréteurs, ainsi que la coïncidence remarquable qui existe entre leur conformation extérieure et leur structure, circonstances qui ne me permettaient point de persister plus long-temps dans l'opinion que ces corps étaient des pelotons graisseux, opinion que j'avais avancée précédemment d'un commun accord avec M. Duvernoys.

L'hypothèse dont je parle et qui a été admise aussi par M. Baer (1), pourrait sembler trop hardie, il est vrai, eu égard à la position de ces organes, qui se trouvent renfermées dans la cavité du péricarde. Mais je réponds à cela qu'il n'est pas irrationnel d'admettre que le thymus peut glisser dans le sac précordial, ou plutôt se développer à l'intérieur de ce sac, à la surface du cœur: lorsqu'on voit, comme dans les poissons cartilagineux, le péricarde se continuer avec le péritoine. Que l'on ajoute à cela les adhérences entre le cœur et le péricarde, qui s'observent chez un grand nombre de poissons, et on sera convaincu, avec moi, que cette objection n'est que d'une bien faible valeur.

(1) *Loc. cit.*, p. 32.

Il est vrai que, sur des *esturgeons* fort jeunes, n'ayant qu'une longueur de 5 à 6 pouces, je trouve la masse glanduleuse en question ni plus ni moins développée, toute proportion gardée, que chez des individus adultes mesurant 8 pieds de longueur. Toutefois ce fait ne prouve rien contre l'opinion qui nous occupe, attendu que 1° on rencontre des mammifères qui ont le thymus droit aussi volumineux à l'âge adulte que durant la jeunesse, et que 2° cet organe, qui n'existe point du tout durant la première période de la vie fœtale, présente un volume relatif d'autant moins considérable, que l'on examine l'embryon à une époque plus rapprochée de la conception.

Dans tous les cas, cette organisation est des plus singulières, et elle n'a pas son semblable, que je sache, dans l'échelle des animaux. Au moins dois-je répondre par la négative aux doutes exprimés par M. Baer relativement aux *requins*, tandis que je souscris volontiers à l'assertion du même auteur, lorsqu'il affirme que les *lamproies* ne présentent rien que l'on puisse assimiler à la conformation dont il s'agit (1).

La *torpille*, la *raie* et la *zygène*, ne m'ont pas offert non plus cette organisation.

J'ai cru devoir insister d'autant plus fortement sur cette particularité de structure chez l'*acipenser*, que le célèbre auteur d'une monographie sur le cœur des poissons ne l'indique ni sur les planches ni dans la description (2), et que, par

(1) *Ibid.*

(2) Tiedemann, *Anat. du cœur des poissons*, 1809, p. 22, t. XII.

conséquent, des assertions différentes de la sienne pourraient être prises facilement pour des erreurs. Peut-être ce savant daignera-t-il, dès qu'il se sera assuré de la réalité du fait, d'en véréler l'explication au monde savant.

M. Carus conteste l'existence de ces appendices glanduleux même dans l'*esturgeon* (1), bien qu'il les figure sur la planche (2); mais il les décrit comme étant des pelotons graisseux dont le cœur serait garni à sa circonférence (3). J'ai déjà observé que ces corps ne m'ont jamais rien présenté qui ressemblât à de la graisse.

Kœlreuter prête à ces lobes une structure musculeuse (4), ce qui donnerait à supposer qu'ils correspondraient à la couche externe de la paroi ventriculaire. Toutefois, ni la contexture de ces parties, ni leur configuration extérieure, n'offrent rien qui annonce la présence de fibres charnues: aussi je persiste à les regarder, avec MM. Baer et Kuhl, comme étant de nature glandulaire.

(1) *Loc. cit.*, p. 593.

Dans son traité élémentaire d'*Anat. comp.*, M. Carus convient de ce fait sans mentionner même ses doutes antérieurs. Voici comment il s'exprime: « Haller (*Elem. phys.*. t. I, p. 384) d'après Valsalva, signale au cœur de l'*esturgeon* des » glandes qui seraient chargées de verser un jus noir dans le » ventricule. Ce dernier fait est difficile d'admettre: mais la » surface du cœur offre réellement une couche glanduleuse, que Meckel a considérée comme l'analogue du thymus. » Ouvr. cité, II, 329. (*N. du T.*)

(2) *Ibid.*, tab. X, p. 4, 6.

(3) *Explication des planches*, p. XXIII.

(4) *Loc. cit.*

Cuvier ne mentionne nulle part dans ses ouvrages cette structure, ce qui est d'autant plus surprenant que je me rappelle fort bien d'avoir vu dans le Musée de Paris un cœur d'*esturgeon*, qui la montre d'une manière on ne peut plus distincte. Aussi ce silence ne peut-il s'expliquer qu'en supposant que le naturaliste en question, lui aussi, prit ces corps pour de simples appendices graisseux.

§ 46.

Le ventricule, ainsi que je l'ai fait observer, est ordinairement muni de parois fort épaisses; sa capacité est inférieure à celle de l'oreillette.

Le *lophius piscatorius* semble faire exception à cette règle. Chez lui, en effet, on trouve les parois du ventricule ordinairement fort minces, au point que leur diamètre est plus faible que celui des tuniques auriculaires : chez des individus de 2 pieds de longueur, j'ai trouvé le diamètre d'un sixième de ligne au plus. M. Home (1) aussi signale le même fait. Toutefois, je pense que des erreurs ont pu se glisser dans ces observations. En effet, le poisson jouit d'une consistance très-molle, qui l'expose à une décomposition rapide : aussi la face interne du ventricule, immédiatement en contact avec le sang, est-elle promptement détruite après la mort, au point que bientôt il ne reste plus que la couche musculaire externe. Il n'est donc pas étonnant de trouver alors aux parois ventricu-

(1) *Philos. Transact.*, 1813, 236.

laires, ayant perdu la plus grande partie de leur épaisseur, un aussi faible diamètre. Il est vrai que cette explication ne résulte point de l'observation directe, l'occasion ne s'étant jamais présentée à moi, d'examiner un cœur d'*esturgeon* à l'état d'intégrité parfaite; mais les argumens qui m'ont porté à l'admettre sont les suivans: 1° j'ai rencontré plusieurs fois des débris de la couche interne épaisse; 2° la cavité ventriculaire m'a constamment présenté une substance diffluente du poids d'un gros et au-delà, celui du corps entier ayant été de 7 livres; substance qui avait des caractères tout-à-fait distincts de ceux du sang; 3° la face interne du ventricule, entièrement lisse, quand on l'examine dans les circonstances dont il s'agit, n'offre rien qui ressemble à de la substance musculaire, ou qui indique la présence de faisceaux charnus; 4° j'ai observé la couche interne épaisse, occupant les endroits voisins des valvules artérielles et veineuses, tandis que la couche mince ne se rencontre que vers la face externe, où elle adhère aux bords de l'orifice auriculaire et de celui du bulbe artériel.

§ 47.

L'*oreillette*, rapprochée de la face dorsale, est toujours placée au dessus du ventricule, avec lequel elle communique par un orifice unique, qui s'observe à gauche et en arrière de l'origine du bulbe artériel. Ordinairement cette cavité s'avance un peu vers la face antérieure du ventricule, et elle

en dépasse le plus souvent des deux côtés le niveau. Cette disposition se rencontre dans les poissons *cartilagineux* aussi bien que dans les *p. osseux*.

Chez plusieurs, les *p. cartilagineux* par exemple (*raies*, *torpilles*, *squales*), la configuration de cette cavité est d'une symétrie parfaite; en effet, la portion qui s'étend au-delà du ventricule est aussi considérable d'un côté que de l'autre, condition qui est d'autant plus curieuse, que la forme du ventricule est on ne peut plus irrégulière. Dans ces poissons, l'oreillette est fort élargie, configurée en croissant, convexe en avant et concave en arrière. Néanmoins, l'orifice veineux est situé à *gauche*, comme partout ailleurs.

Chez d'autres, le *petromyzon* par exemple, l'oreillette est située tout-à-fait à gauche.

Très-communément les parois de l'oreillette sont beaucoup plus minces que celles du ventricule; sa cavité, au contraire, est plus spacieuse.

Cette règle offre pourtant des exceptions, chez les *petromyzon* par exemple, *fluviatilis* et *marinus*, où le diamètre de cette cavité est à peine plus grand que celui du ventricule; en même temps, ses parois sont plus épaisses et plus charnues, que dans les autres poissons. A l'égard du *p. fluviatilis*, cette condition a été indiquée par M. Rathke (1), qui affirme expressément n'avoir trouvé, dans aucun poisson, l'oreillette d'une aussi forte épaisseur, que dans celui dont je parle.

(1) *Loc. cit.*, p. 62.

On est conduit à penser, d'après l'assertion de M. Retzius, que la même conformation se rencontre aussi chez le *myxine*. En effet, cet auteur affirme que les parois auriculaires, d'une structure spongieuse, offrent à leur face interne un grand nombre de filamens et de plicatures, qui en rétrécissent tellement la cavité, qu'il ne reste qu'un espace fort restreint pour recevoir le sang(1).

Celui de tous les poissons qui m'a présenté les parois les plus minces, c'est le *perca lucioperca*.

Une conformation toute particulière s'observe chez le *gymnotus*. Chez lui, la portion gauche de l'oreillette, vue du dehors, ne semble être séparée du ventricule par aucune limite bien appréciable, la paroi ventriculaire se continuant avec celle de l'oreillette sur le même plan et sans aucune interruption. A droite, au contraire, cette limite est marquée par une légère saillie, que forme l'oreillette. Chez le même poisson, l'oreillette, fort petite, égale à peine le ventricule par son ampleur; les parois offrent assez d'épaisseur. A l'intérieur, on remarque le mode accoutumé de limitation : l'orifice auriculo-ventriculaire s'observe à gauche et en haut; il est spacieux et pourvu de deux valvules.

Cette organisation est constante, puisque je l'ai trouvée chez deux sujets différens. Elle est d'autant plus curieuse, que des genres très- voisins, tels que la *murène*, le *murænophis*, le *symbranchus*,

(1) *Ueber Myxine glutinosa*, Meckel, *Archiv. fur Anat. und Phys.*, I, 1826. 391.

présentent l'oreillette fort spacieuse, symétrique, et séparée du ventricule par des limites distinctes, comme de coutume.

La face externe de l'oreillette est ordinairement uniforme et lisse. Chez le *perca lucioperca*, j'ai pourtant vu cette face toujours parcourue par des sillons profonds, qui la divisent en sept lobes, parmi lesquels trois sont moyens et un supérieur, impair, lobes qui sont échancrés profondément et avec assez de régularité dans toute leur étendue.

A chacun des orifices auriculo-ventriculaire et aortique, on trouve des valvules semi-lunaires, ordinairement libres. Les *poissons à arêtes* en présentent généralement deux de chaque côté, dont la grandeur est égale. Rarement en observe-t-on plusieurs; Cuvier (1) a pourtant indiqué qaatre valvules, à l'orifice veineux, chez l'*orthagariscus*. J'ai, moi aussi, rencontré des individus, qui m'ont présenté ce nombre, et toutes les valvules avaient alors des dimensions égales; une fois pourtant je n'en ai vu que trois, dont une d'une grandeur double de chacune des autres, nombre qui constitue une transition remarquable du chiffre ordinaire vers celui que nous venons d'établir comme formant l'exception. En outre, j'ai constamment trouvé, chez ce poisson, quatre valvules occupant l'orifice artériel, valvules dont deux considérables, ayant les dimensions ordinaires, et deux plus petites, présentant à peine la dixième partie de la grandeur des précédentes.

(1) *Leçons*, IV, 227.

Quant à ces derniers, Cuvier n'en parle en aucune manière, tandis que *Bianchi (Janus Plancus)* signale trois valvules comme existant à l'un et à l'autre orifices (1).

Dans le *tetrodon hispidus*, je n'en ai trouvé que le nombre ordinaire.

Dans les *poissons à arêtes* on voit très-généralement, et peut-être toujours, les valvules placées librement entre le ventricule et l'oreillette, disposition par laquelle elles ressemblent aux valvules artérielles et veineuses.

Le *petromyzon* aussi présente la même condition; au moins, je l'ai constamment trouvée dans les *p. marinus* et *fluviatilis*, et MM. Duméril, Carus et Rathke, en parlant de ces valvules, ne font mention d'aucune dispoistion différente.

Les genres *squatina*, *squalus*, *raja*, *torpedo*, n'ont que les deux valvules accoutumées.

D'après Cuvier, les *requins* n'en présenteraient qu'une seule, ayant la forme d'une voile ténue (1), dont le bord libre adhérerait en plusieurs endroits aux parois du ventricule : toutefois, je n'ai observé cette disposition ni dans le *sq. vulpes*, ni dans le *sq. acanthias*, ni enfin dans *sq. canicula*. M. Tiedemann donne au *raja rubus* trois de ces voiles, ayant leurs piliers fixés aux parois ventriculaires (2), ce qui indiquerait, si je

(1) *De mola pisce. Comm.* Bonon, 2, p. 311. Selon M. Carus, cette augmentation dans le nombre des valvules est commune à tous les *plagiostomes* (Ouvr. cité, II, 328) (*N. du T.*)

(2) *Leçons* IV, p. 229.

ne m'abuse, que ce poisson présente la disposition ordinaire.

Il n'en est point de même chez la plupart des *p. cartilagineux*.

Chez eux, les bords libres des prolongemens valvulaires se trouvent fixés contre la face interne du ventricule par des filamens tendineux, disposition qui entraîne nécessairement l'occlusion plus exacte de l'orifice veineux lors des contractions du ventricule.

D'après mes recherches, le degré de développement que cette organisation montre, n'est point partout le même.

Dans le *zygœna*, par exemple, les valvules offrent, à chacune de leurs extrémités, un appendice tendineux, tandis que le bord de ces prolongemens est libre.

L'organisation dont il s'agit est au summum de complication dans l'*esturgeon*. Ce poisson offre trois valvules considérables, semi-lunaires, épaisses, d'une structure fortement musculeuse; au bord libre de ces valvules vont s'attacher des filamens tendineux, nombreux, courts, séparés les uns des autres; filamens qui sont fournis par les colonnes musculaires de la paroi ventriculaire.

§ 48.

Il est assez commun d'observer à l'orifice artériel du ventricule des prolongemens analogues, au nombre de deux. Ces valvules, configurées en croissant, n'offrent que fort peu d'épaisseur; elles

sont libres à toute leur circonférence, excepté à l'endroit par où elles s'attachent. Le bulbe artériel, au contraire, n'offre rien qui indique une pareille organisation.

C'est au moins ce qu'on observe dans tous les *poissons à arêtes.*

Selon M. Duméril (1), ces valvules seraient au nombre de *trois* chez les *petromyzon;* toutefois, je n'en ai constamment trouvé que deux dans le *p. marinus* aussi bien que dans le *p. fluviatilis*, assertion qui, d'ailleurs, est conforme à celles de MM. Carus (2) et Rathke (3).

§ 49.

Les dimensions relatives du bulbe artériel montrent de nombreuses variétés.

Elles sont extrêmes dans la *carpe.* Dans le *cyprinus carpio*, p. ex., j'ai trouvé le cœur, réuni au bulbe artériel, pesant un gros et demi, tandis que le poids, après la séparation du bulbe, ne fut plus que d'un gros, c'est-à-dire qu'il était diminué d'un *tiers.* D'une autre part, chez un *brochet*, le cœur joint au bulbe pesa 45 grains, et 35 grains en retranchant le bulbe, ce qui donne, comme chiffre proportionnel, celui de 7 : 9.

Chez les *poissons cartilagineux proprement*

(1) P. 142.

(2) *Loc. cit.*, p. 614.

(3) *Zum. Bau der Prioken* (*De la structure des petromyzon*). 1826, 61.

dits, le bulbe artériel offre une structure plus compliquée que dans les *poissons osseux*. Chez les premiers, en effet, on trouve très-généralement des valvules nombreuses, disposées en rangées, qui se succèdent d'arrière en avant. Ces valvules sont toujours serrées étroitement les unes sur les autres, disposition qui s'observe particulièrement aux rangées postérieures. La forme des valvules est semi-lunaire; à leur bord antérieur, libre, elles présentent ordinairement un tubercule saillant. Leur nombre, ainsi que celui des rangées, varient, de *deux* à *cinq* pour les rangées et de sept à seize pour les valvules.

L'on observe des variétés selon les genres, les espèces, et plus rarement, selon les individus.

Dans le *squalus catulus*, le nombre des rangées est de deux, qui sont situées immédiatement au devant de l'orifice ventriculaire, où elles se succèdent de très-près. La rangée postérieure présente quatre valvules dont l'une bien plus petite que les autres; l'antérieure n'en renferme que trois, qui, par compensation, sont beaucoup plus considérables. Parmi les tubercules que nous avons dit exister à leur bord libre, il y en a plusieurs qui envoient un ou plusieurs filamens aux parois du bulbe artériel.

Le *squalus vulpes* présente trois rangées placées très-près les unes à la suite des autres, et formées chacune de trois valvules, dont l'antérieure surpasse de beaucoup les autres par ses dimensions, et la moyenne un peu plus petite que la postérieure. Les valvules de la rangée antérieure offrent, à leur bord antérieur, le tubercule dont

nous avons parlé. Quant à celles des deux rangées postérieures, leur bord libre donne naissance à des filamens tendineux, dont le nombre peut aller jusqu'à huit. Parmi ces filamens, ceux de la rangée postérieure vont se fixer aux valvules de la rangée moyenne, et les filamens de celles-ci aux valvules de la série antérieure. Leur usage est d'abaisser les valvules des deux rangées antérieures et d'opposer un obstacle efficace au retour du sang dans le ventricule.

Il est possible que cette disposition existe au même degré de perfectionnement encore chez d'autres *requins*, le *sq. catulus*, par exemple, et que le délabrement des parties viscérales de mon sujet soit devenu la cause par laquelle j'ai vu moins distinctement cette organisation dans le poisson dont il s'agit.

Au moins est-il certain que le *zygæna* la présente tout aussi belle, et développée de la même manière. Chez ce poisson, en effet, les rangées valvulaires sont au nombre de trois, dont l'antérieure contenant trois valvules extrêmement considérables, et les deux postérieures, cinq bien plus petites. Parmi ces dernières, il y en a deux dont les dimensions sont minimes, et qui ne donnent point naissance à des filamens, ou tout au moins qui n'en présentent que de fort minces.

Dans la *torpille*, la disposition est essentiellement la même. Le nombre des séries valvulaires est de trois, formées chacune de trois valvules; celles de la rangée antérieure sont les plus grandes; celles des deux rangées postérieures envoient

des filamens épars, assez forts, destinés aux deux rangées antérieure et moyenne.

La *raie* semble être celui des poissons qui offre les valvules ainsi que les rangées valvulaires en plus grand nombre. Ce nombre est de cinq pour les rangées, dans le *r. batis*. Chez lui, les filamens, qui réunissent les bords antérieurs des valvules aux parois du bulbe artériel, sont fort minces; les deux valvules postérieures s'égalent par leurs dimensions, mais elles sont beaucoup plus petites que les trois valvules de la rangée antérieure, lesquelles, par compensation, ne donnent point naissance à des filamens.

La même organisation a été signalée dans le *r. rubus*, par M. Tiedemann (1). Chez ce poisson, les filamens semblent pourtant avoir reçu un plus grand développement.

Il semblerait donc, d'après les considérations qui précèdent, que l'appareil mécanique, dévolu aux fonctions de la circulation, montre, dans les poissons cartilagineux, des degrés très-variés de développement, degrés qui sont reconnaissables, tantôt au nombre des valvules, tantôt à la force des liens qui les unissent, soit entre elles-mêmes, soit aux parois de la cavité à laquelle elles appartiennent.

Chez l'*acipenser sturio*, on rencontre trois rangées valvulaires, deux postérieures, situées aux bords de l'orifice ventriculo-aortique, se succé-

(1) *Handb. der Zoot.* (*Manuel de zootomie*), 1818, t. X, p. 4.

dant de près, et une troisième, antérieure, placée sur la limite du bulbe artériel et de l'artère branchiale, séparée des précédentes par un espace qui égale le double de la largeur des deux séries postérieures. Ces rangées sont ordinairement formées chacune de quatre valvules, qui ne diffèrent guère entre elles par leurs dimensions : toutefois, celles des deux rangées postérieures sont plus petites que les autres. Les valvules de la série postérieure donnent naissance à plusieurs filamens tendineux, qui vont s'attacher, soit à celle de la rangée moyenne, soit aux parois du bulbe artériel. Il y en a d'autres plus faibles et en moins grand nombre, qui se détachent de la série antérieure, circonstance qui porte à conclure qu'une partie de ces prolongemens a ici pour fonction, de mieux fixer ces valvules et de s'opposer à leur abaissement.

Cette disposition a été fort bien indiquée par MM. Carus (1) et Baer (2), tandis que M. Tiedemann attribue au poisson dont il s'agit l'organisation inverse, en l'opposant à celle de l'*a. ruthenus* (3).

J'ai trouvé en huit cas différens la disposition dont j'ai parlé ; c'est-à-dire, chaque rangée formée de quatre valvules, et non point de trois, ainsi que le prétend M. Tiedemann. D'après ce même auteur, la direction des rangées serait *oblique*. J'ai dans tous les cas observé le contraire.

(1) *Haudb. der Zoot.*, 1812, t. X, p. 4.

(2) Kœnigsberg. Bericht., 1819, p. 28.

(3) *Fischherz* (*Du cœur des poissons*), 1809, p. 22, texte et note, p. 23.

Du reste, il est certain que le nombre des valvules varie notablement dans l'*esturgeon*. M. Carus en place trois à chaque rangée; M. Baer en trouva quatre aux deux rangées postérieures, et une autre fois même cinq, dont une fort petite (1). M. Tiedemann en indique trois pour chacune des deux rangées postérieures : quant à la rangée antérieure, il en laisse le nombre indécis.

Suivant M. Kœlreuter, l'*acipencer ruthenus* présente différentes particularités sous le rapport de l'organisation du bulbe artériel. Selon lui, cet appendice présente, à sa région postérieure, trois rangées, placées l'une très-près au dessus de l'autre, formées de valvules peu étendues : ces valvules sont au nombre de quatre aux deux rangées postérieure et moyenne, et de cinq à l'antérieure. L'extrémité antérieure du bulbe montre, en outre, une quatrième rangée valvulaire, rangée qui est séparée des trois autres par un large intervalle. Les valvules qui composent cette dernière série, sont de beaucoup plus considérables. Quant à celles des trois rangées postérieures, elles diminuent de grandeur d'avant en arrière (2).

Les différences de structure que nous avons énumérées jusqu'ici, d'après divers auteurs, comme séparant les poissons osseux des poissons cartilagineux, toutes ces différences existent en réalité. Il n'en est point de même à l'égard d'une autre

(1) *Lec. cit.*, p. 30.

(2) *Kœlreuter obs. splanchnol. in acipenseris rutheni anat. N. C. Petrop.* XVI, 524, t. XIV; p. 5.

particularité d'organisation qui a été indiquée par M. Home comme étant présentée par le *lophius piscatorius*.

Selon cet auteur, le bulbe artériel, chez ce poisson, n'offrirait point la structure musculeuse que l'on observe en d'autres poissons. En remplacement, on trouverait un tube charnu, qui, provenant de l'orifice artériel et du ventricule, ferait saillie dans la cavité du bulbe, en remplissant l'office des valvules (1).

Et d'abord, rien n'est plus faux que l'assertion, que le bulbe artériel soit dépourvu, dans ce poisson, de fibres charnues; au contraire, sa structure ne diffère en aucune manière de celle des autres *poissons osseux*.

Quant à la prétendue *valvule charnue*, elle n'est autre chose qu'une portion de la membrane musculeuse détachée par l'effet de la dissolution putride, et abaissée dans la cavité du bulbe. Je me suis assuré de la réalité de ce fait par l'examen minutieux d'un grand nombre de sujets appartenant à cette espèce, qui est prompte à se putréfier, ainsi que je l'ai fait remarquer ailleurs. Aussi ai-je conservé plusieurs sujets, qui montrent fort distinctement les transitions insensibles de l'organisation charnue à la prétendue structure membraneuse, simulée par les restes isolés de la tunique musculaire.

M. Home avance, en outre, que le *lophius piscatorius* ne présente point les valvules latérales

(1) *Philos. transact.*, 1813, II, 234.

des autres poissons. Lorsqu'on ne compare cet animal qu'avec les *poissons cartilagineux proprement dits*, cette assertion est de la plus entière exactitude; mais il n'en est point de même quand on étend la comparaison aux poissons osseux, auxquels cet animal appartient; car, comme eux, il présente, à l'origine du bulbe artériel, les deux valvules accoutumées, simples, configurées en croissant.

Il paraîtrait donc que M. Home n'a ni examiné attentivement par lui-même ce sujet, ni assez approfondi les travaux de ses prédécesseurs. Au moins on ne s'explique pas autrement l'assertion de cet auteur, d'après laquelle la structure musculeuse du bulbe artériel ne serait l'apanage que de quelques ordres, tels que les *requins*, l'*esturgeon*, le *loup marin*.

Il est vrai qu'il y a des conditions qui, loin d'exister partout, ne s'observent que chez un nombre restreint d'espèces: telles sont la pluralité des rangées valvulaires et l'organisation compliquée des valvules, qui ne se rencontrent que dans les *chondroptérygiens*. Mais, quant à la structure musculeuse du bulbe artériel, si elle ne s'observe pas partout, elle est au moins fort générale.

Il n'y a que le *sphyræna spet* et le *mugil*, qui m'aient présenté les parois du bulbe artériel d'une minceur telle, qu'elles ne dépassaient pas le diamètre de celles de l'artère branchiale. Il serait pourtant possible qu'il y eût eu, dans ce cas, destruction de la membrane musculaire par l'effet de la décomposition putride.

§ 50.

Le *cœur* et le *bulbe artériel*, ainsi que je l'ai fait observer ailleurs, sont contenus dans un *péricarde* fibro-séreux doué, d'une grande résistance.

Déjà Monro (1), Cuvier (2), et Tiedemann (3), ont, parmi d'autres, rectifié l'erreur commise par Perrault (4) et Vicq d'Azyr (5), qui avaient cru remarquer l'absence de cette poche dans le *squalus vulpes* (Perrault), voire même dans tous les poissons cartilagineux (Vicq d'Azyr), erreur qui était facile, en effet, à cause de l'adhérence intime du péricarde aux parties voisines.

Il y a une particularité présentée par différens poissons, et qui consiste en des adhérences du cœur, de sa portion ventriculaire surtout, au *péricarde,* adhérences qui sont établies par le moyen d'un nombre plus ou moins grand de filamens, relativement assez longs, d'une épaisseur variable. Cuvier, que je sache, n'a fait mention de cette or-

(1) *Vergl. des Baues und der Physiologie der Fische. u. s. w.* (*Consid. sur la structure et la physiol. des poissons*, etc.). 108.

(2) Leçons, IV, 69.

(3) Fischherz (*Du cœur des poissons*) 5.

(4) *Mém. pour servir à l'hist. nat. des animaux*, I, 123. Je ne comprends guère ce que l'auteur a voulu dire, en parlant d'une « membrane analogue au péricarde qui tapisse » l'aorte. »

(5) *Mém. pour servir à l'anatomie et la physiologie des poissons.* Voir M. prés, tome VII. *OEuvres.* V. p. 198, 218.

ganisation dans aucun de ces ouvrages : quant à Monro (1) et M. Kuhl (2), ils ne s'en sont point occupés non plus. D'un autre côté, cette disposition a été signalée par Severin (pour le *murænophis*) (3), Broussonet (*anarrhichus lupus*) (4), MM. Tiedeman (*muræna conger*) (5), Carus (*petromyzon marinus*) (6), Baer (*petrom. marinus*, *acipenser sturio*) (7), Rathke (*petrom. fluviatilis*) (8). J'ai souvent rencontré moi-même cette organisation, et, pour en citer des exemples, je l'ai vue chez les *muræna conger*, *anguilla*, le *murænophis*, le *cobitis fossilis*, le *petromyzon*, l'*acipenser*, l'*anarrhichus*, le *myxine*, sur tous les sujets examinés. Dans l'*anguille* proprement dite, je la vis souvent établie par des filamens au nombre

(1) *Bau und Physiol. der Fische. Uebers.* V. Schneider (*De la structure et de la physiologie des poissons*), *ouvrage traduit par* Schneider, Leipsig, 1787.

(2) *Beitr.*, 1820, p. 129, 180.

(3) *Zootomia democritea.* Morib., 1645, 369.

(4) *Observations sur le loup marin*, *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1785, p. 169.

(5) *Loc. cit.*, p. 5.

(6) *Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete* (*Sur quelques particularités qu'offre la structure de la Lamproie*). *Archiv. allemand*, II, 1816, p. 613. « Chez la *Lamproie* surtout, le cœur est fixé au péricarde non seulement par une sorte de ligament suspenseur, mais encore par de fortes fibres tendineuses, adherences que l'on trouve aussi chez d'autres poissons, notamment dans le *lump* et le *congre.* » (Carus *Traité élem. d'anat. comp*, trad. par M. Jourdan, II, 320) (*N. du T.*)

(7) Kœnigsberg. *Bericht.*, 1819, p. 32.

(8) *Innerer Bau der Pricken.* Dantzig, 1826, 61, 62.

de vingt et au-delà. Chez le *cobitis* et le *myxine*, je la trouvai plus prononcée que nulle part ailleurs, le ventricule et l'oreillette adhérant au péricarde dans toute leur étendue, et les moyens d'adhésion étant formés non seulement par des prolongemens filamenteux, mais concurremment aussi par de véritables ligamens.

Quand il s'agit maintenant de nous fixer sur la véritable nature de cette organisation, je crois devoir repousser l'avis de M. Tiedemann, qui juge pouvoir en attribuer la présence à la préexistence d'une péricardite. Les raisons qui me conduisent à cette façon de penser, sont, 1° la fréquence de la disposition; 2° sa présence dans plusieurs reptiles, où elle constitue évidemment un état normal, bien que chez eux les adhérences s'observent dans un espace plus limité que chez les poissons; 3° l'aspect lisse des filamens et leur isolement parfait; 4° l'analogie de ce qui s'observe dans l'*esturgeon*, chez lequel les organes contenus dans la cavité abdominale, particulièrement le foie, offrent des prolongemens ligamenteux en tout semblables. Je persiste donc dans l'opinion que j'ai exprimée ailleurs (1), d'autant plus, que de nombreuses recherches, faites depuis, n'ont servi toutes qu'à m'y confirmer davantage. Aussi m'aperçois-je avec plaisir que je me rencontre dans cette manière de voir avec MM. Carus (2) et Baer (3).

(1) Cuvier, *Leçons*, *Traduct. allem.* IV, 1810, p. 70.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*, p. 33.

On considère donc, avec plus de vraisemblance, les moyens d'union dont il s'agit, comme étant les restes de l'organisation présentée par les classes inférieures, chez lesquelles la nature a suppléé, à l'absence du péricarde, par un tissu muqueux qui unit le cœur aux organes environnans; au fur et à mesure que le péricarde se forme, on voit les filamens unissans s'allonger et s'interposer entre cette poche et le cœur. Ce qui semble confirmer encore cette manière d'envisager la chose, c'est que dans les *reptiles* le nombre des filamens est bien plus restreint que dans les poissons, et que ces prolongemens cessent tout-à-fait dans les oiseaux et les mammifères.

L'opinion de Severin (1), qui attribue une texture *charnue* à ces filamens, n'est pas plus fondée que la précédente. Au contraire, ils sont constamment *tendineux*, d'après mes recherches.

Du reste, ces prolongemens ne laissent point d'offrir des variétés, et même des individus appartenant à la même espèce peuvent différer sous ce rapport.

Selon M. Carus (2), le *petromyzon marinus* en aurait toujours trois, dont l'un se détachant de la veine cave et marchant droit en avant, entre le ventricule et l'oreillette, pour se terminer par un bord libre vers l'extrémité antérieure du corps; et les deux autres d'une structure plus tendineuse, unissant, l'un le ventricule, et l'autre l'oreillette, au péricarde.

(1) *Loc. cit.*

(2) *Loc. cit.*, p. 643.

J'ai, en effet, souvent observé ces trois ligamens dans le *petromyzon marinus*, aussi bien que dans le *p. fluviatilis*. Le premier de ces ligamens diffère des deux autres, surtout par la forme, puisqu'au lieu d'un cordon isolé, il se présente sous l'aspect d'un ruban large et triangulaire, aspect qui lui a valu, de la part de M. Carus, la comparaison heureuse avec le ligament suspenseur du foie. Quant aux deux autres, le ligament ventriculaire est bien plus fort que le ligament auriculaire, ainsi que l'observe parfaitement le même auteur. L'un et l'autre prennent, au reste, leur point de départ à la région moyenne de la portion du cœur, à laquelle ils appartiennent.

Je me hâte cependant d'ajouter que j'ai plusieurs fois constaté l'absence du ligament auriculaire, et que celui de la cave veine ne fût marqué, en différens cas, que par des rudimens à peine perceptibles.

Chez le *p. fluviatilis*, ces ligamens, bien qu'un peu plus longs, sont d'une minceur et d'une ténuité extrêmes, à tel point, qu'ils échappent très-facilement à la vue. Il m'a semblé, du reste, qu'il n'existât aucune différence sensible entre le diamètre du ligament ventriculaire et celui de l'oreillette.

MM. Bloch (1), Duméril (2), et Kuhl (3), n'en

(1) *Naturg. der Fische Deutschlands* (*De l'hist. nat. des Poissons de* l'Allemagne), III, p. 40, 43, 46.

(2) *Loc. cit.*, p. 142.

(3) Beitræge, 1820, 129, 130.

signalent la présence, ni dans la *lamproie*, ni dans les autres espèces de *petromyzon*.

M. Rathke (1), au contraire, décrit de la manière la plus circonstanciée ces ligamens d'après le *p. fluviatilis*, et il ajoute qu'au lieu d'un seul ligament auriculaire, on en aperçoit quelquefois deux, même trois, fait que j'ai eu l'occasion d'observer aussi.

Selon M. Baer, l'*acipenser sturio* offrirait plusieurs ligamens ventriculaires, dont le nombre pourrait aller jusqu'à quatre (2). J'en ai vu, moi, jusqu'à *six*, communiquant entre eux par le moyen d'un grand nombre de filamens transversaux ou obliques. En d'autres circonstances, je n'en observai que deux, simples, parfaitement isolés et dépourvus entièrement de filamens anastomotiques. Ces ligamens, quel que soit d'ailleurs leur nombre, ne vont ordinairement s'attacher qu'au seul ventricule, dont ils occupent particulièrement la région antérieure. Quelquefois pourtant j'ai rencontré dans des *esturgeons*, mesurant de 10 à 15 pouces, un ou deux ligamens, assez longs, se ressemblant en tout l'un à l'autre, étendus du ventricule au bulbe artériel, circonstance qui, pour le dire en passant, forme un nouvel argument contre l'opinion qui considère comme un produit morbide ces moyens d'adhésion, vu que les jeunes sujets, comme on le sait, sont rarement atteints de péricardite.

Toutefois, il est à regretter que Kœlreuter ait

(1) *Innerer Bau der Pricken*. Dantzig, 1826, 61, 62.
(2) *Loc. cit.*, p. 32.

omis d'indiquer la manière dont se comporte à cet égard l'*acipenser ruthenus* (1).

Quant au *lophius piscatorius*, je n'ai trouvé que sur un seul individu, parmi un grand nombre que j'avais disséqués, deux filamens fort ténus, placés à peu de distance l'un de l'autre, et s'étendant du péricarde à la région antérieure du ventricule.

Quoi qu'il en soit de cette organisation, je répète qu'elle ne semble appartenir qu'à un nombre limité d'espèces.

Au moins, à part les poissons indiqués, je ne l'ai trouvée nulle part ailleurs; elle manque positivement dans les espèces suivantes : *tetrodon s. orthagoriscus mola*, *xiphias gladius*, *esox lucius*, *cyprinus carpio*, *c. tinca*, *c. brama*, *gadus lota*; *perca fluviatilis*, *silurus glanis*.

Il est curieux que ces adhérences ne s'observent point dans les *plagiostomes;* au moins, je ne les ai vues ni dans les *squales*, les *raïes*, les *torpilles*, ni dans le *squatina* et la *chimère*.

Outre les variétés que présente le péricarde sous le rapport de ses connexions avec le cœur, il y en a d'autres qui ont trait à sa structure. Les dernières, assez rares, ne s'observent guère que dans les *pétromyzon*, et même ici elles sont plutôt apparentes que réelles.

Plusieurs auteurs, tels que Rondelet (2),

(1) *Anatom. acipenseris Rutheni. N. Comm. Petrop.*, t. XVI.

(2) *De piscibus.* Lyd., 1554, lib. XIV, c. 3, p. 399.

Bloch (1), MM. Duméril (2), Home (3), Carus (4), Kuhl (5), attribuent à ces poissons un péricarde *cartilagineux*; d'autres, avec MM. Baer (6) et Rathke (7) opinent en faveur de la structure séreuse de cette poche, en considérant la couche cartilagineuse comme étant l'extrémité postérieure de la paroi antérieure du thorax, paroi dont les parties latérales se réuniraient en cet endroit, pour former une sorte de capsule.

M. Tiedemann, dans la description qu'il donne du péricarde des poissons (8), ne mentionne en aucune façon cette circonstance, d'où l'on pourrait conclure qu'il adhère à la dernière opinion.

Cuvier, que je sache, ne l'a pas indiquée non plus.

Il est certain que la structure dont il s'agit existe et qu'elle est constante; de plus, elle était connue depuis long-temps, et l'on est surpris de voir M. Kuhl la signaler comme un fait nouveau.

Cet observateur trouva, du reste, sur les su-

(1) *Fische Deutschlands* (*Des poissons de l'Allemagne*), III, 40.

(2) *Anat. des Lamproies*, 1810, 142.

(3) *Ueber den Bau der Athmungswerkzenge*, etc. (*Sur la structure des organes respiratoires*, etc.) Voir *Archiv. Allem.*, II, 596.

(4) *Bau der Lampreten*, etc. (*De la structure des Lamproies*, etc.) Voir *Archiv. Allem.*, II, 1816, 612.

(5) *Beitr.*, 1820, 129.

(6) Kœnigsb. Bericht., 1819, 33, 34.

(7) *Bemerk. ueber den innern Bau der Pricken*, 1826, p. 12.

(8) Fischherz, 1809. Herzbentel, 4, 5.

jets peu avancés en âge, surtout dans ceux appartenant au *pétromyzon marinus*, il trouva, dis-je, le péricarde plutôt membraneux que cartilagineux, ce qui est d'accord avec mes recherches.

Quant à MM. Baer et Rathke, ils se déclarent adversaires de l'opinion généralement admise, principalement par les considérations que voici : 1° la capsule cartilagineuse est placée à l'extrémité postérieure de la portion inférieure de la colonne thoracique; 2° elle est ouverte à sa partie antérieure; 3° cette poche sépare le cœur de la cavité abdominale.

Toutefois, ces argumens sont loin de démontrer que la capsule ne puisse être à la fois extrémité postérieure du sternum, et couche fibreuse convertie en cartilage du péricarde; d'autant moins, que l'œil, dans les poissons, les reptiles et les oiseaux, offre des conditions analogues de plus d'une manière; que chez un grand nombre d'oiseaux, les tendons s'ossifient régulièrement en différens endroits, et qu'il n'est pas rare de rencontrer de semblables ossifications, soit dans le système séreux en général, soit dans le système aortique chez différens animaux, et particulièrement chez l'homme. Quoi qu'il en soit, je trouve constamment, dans les *petromyzon marinus* et *fluviatilis*, deux feuillets résistans, d'un diamètre et d'une cohésion à peu près égaux, feuillets dont aucun n'offre une structure cartilagineuse. Bien que l'externe de ces feuillets se continue immédiatement avec les cartilages latéraux de la cavité thoracique, il est pourtant doué d'une

bien plus grande souplesse qu'eux, et sa structure est tout au plus fibro-cartilagineuse. L'un et l'autre sont tendineux, et ils adhèrent faiblement entre eux par le moyen d'une couche mince de tissu cellulaire. Le feuillet interne, d'une structure distinctement séreuse à la face interne, offre pourtant trop d'épaisseur, de densité et d'élasticité, pour qu'on le puisse prendre pour une membrane séreuse ordinaire. J'avoue donc sans difficulté, qu'en tenant compte de tous ces faits, je me rangerais plutôt de l'avis de MM. Baer et Rathke, que de l'autre.

Il est à regretter que Retzius, dans son excellente Monographie sur le *myxine* (1), ne se soit occupé en aucune manière de ce point. Quoi qu'il en soit, trois sujets appartenant à ce genre, que je dois à la bienveillance de M. Eschericht, ne me présentent aucun vestige d'une pareille organisation.

§ 51.

Dans quelques poissons, le péricarde communique, chose étrange, avec le péritoine par une large ouverture. En effet, derrière le ventricule, et au dessus de lui, on voit naître, à la ligne médiane, un conduit court, qui descend le long de la face inférieure de l'œsophage, pour se porter vers la cavité abdominale, dans laquelle il s'ouvre, sans valvule, immédiatement au devant de l'extrémité antérieure de l'estomac.

(1) *Loc. cit.*

C'est à Monro qu'appartient le mérite d'avoir démontré le premier l'existence de ce conduit chez la *raie* (1). Au moins, je ne connais aucun auteur, ni ancien ni moderne, qui en parle; et il me semblait d'autant plus important de vérifier ce fait curieux, que les auteurs même les plus récens, tels que Cuvier (2) et M. Tiedemann (3), gardent à ce sujet un silence absolu.

Pour ma part, j'ai constamment observé cette organisation dans les *raja batis*, *lævis*, *oxyrhynchus*, *rubus*; le *torpedo maculata*, le *zygæna*, le *squatina*; les *squalus canicula*, *catulus*, *acanthias*, *vulpes*, c'est-à-dire qu'elle semble appartenir à tous les poissons cartilagineux en général. Je pus en constater l'absence, au contraire, dans les *petromyzon fluviatilis* et *marinus*. Quant à l'*esturgeon*, il la présente, ainsi que M. Baer l'a très-bien observé (4).

On se gardera bien, pourtant, de confondre avec ce conduit les deux orifices latéraux des veines caves, erreur qu'il est difficile, au reste, de commettre, vu que le conduit dont il s'agit ne communique nullement avec le cœur.

Il résulte de cette disposition remarquable,

1° Que le péritoine et le péricarde ne forment, en dernière analyse, qu'une seule cavité;

(1) *Bau und Physiologie der Fische* (*De la structure et de la physiologie des Poissons*) traduct. de Schneider, Leips. 1787, p. 109, 119, t. II et XI.

(2) Partout dans ses ouvrages.

(3) Fischherz, 1809. Herzbeutel, 4, 5.

(4) Kœnigsberger, Bericht, II, 1819, 34.

2° Que, la cavité péritonéale communiquant avec le dehors par deux ouvertures, l'eau peut, par cette voie, arriver jusqu'au cœur.

2° *Des vaisseaux.*

a. Des vaisseaux sanguins.

§ 52.

La disposition générale qu'affectent les vaisseaux sanguins ayant été exposée plus haut (1), il ne me reste à parler ici que de leur texture, en y ajoutant les indications indispensables pour établir les rapports qu'ils ont avec d'autres organes.

§ 53.

La longueur et l'ampleur relatives de l'*artère branchiale* ne sont point partout les mêmes. J'en dis autant de l'origine des vaisseaux branchiaux.

Dans les poissons *osseux*, ce vaisseau est ordinairement assez long; dès son origine il est bien plus étroit que le bulbe artériel et ses parois sont beaucoup plus minces, ce qui le fait différencier sans peine d'avec ce prolongement. Il perd encore de son calibre à mesure qu'il s'éloigne davantage de son origine.

Ordinairement l'artère branchiale fournit trois paires de branches, qui se rendent en direction transversale aux branchies. La division postérieure de l'artère, souvent assez considérable pour for-

(1) Voir p. 209 suiv.

mer la moitié du vaisseau entier, ne distribue le plus souvent aucune ramification; quant aux branches dont nous avons parlé, elles naissent à des intervalles réguliers et assez considérables. Les branches de la première paire, où de la postérieure, ne forment d'abord chacune qu'un seul tronc, qui ne tarde pas à se bifurquer en deux rameaux destinés aux deux branchies postérieures. D'un autre côté, les rameaux de la paire moyenne naissent séparément du tronc de l'artère, près l'un de l'autre; la région antérieure de l'appareil branchial est fournie par la division de l'extrémité antérieure de l'artère branchiale en deux branches latérales, branches qui vont se rendre à la paire antérieure des branchies.

C'est la disposition présentée par l'*anguille*, le *brochet*, l'*ammodyte*, les différentes espèces de *carpes* (1), ainsi que par la plus grande partie des poissons osseux, fait qui me paraît résulter au moins de mes recherches. Il est vrai que ces recherches sont parfois assez épineuses, à cause du peu d'épaisseur que présentent les parois de ce système : néanmoins, presque dans tous les cas, je suis parvenu au résultat dont je parle.

Une exception curieuse s'observe chez le *lophius piscatorius*. Chez ce poisson, en effet, il est difficile d'admettre l'existence d'un tronc de l'artère branchiale. A l'extrémité antérieure du bulbe artériel on voit naître deux branches laté-

(1) Pour le *cyprinus carpio*, elle avait été indiquée par *Duverney* (*Œuvres*, II, 473).

rales, qui se rendent, comme de coutume, aux deux paires postérieures. Après avoir fourni ces deux branches, le tronc de l'artère, considérablement rétréci (son diamètre n'offre plus qu'une demi-ligne, sur une ligne de longueur, dans des sujets longs de 2 pieds), se partage en deux branches, qui se distribuent à la première paire. Cette disposition s'explique assez par la brièveté et la largeur de la région cervicale, d'où il vient en même temps, qu'il n'existe, chez ce poisson, que *trois* paires de branchies, le nombre des paires vasculaires étant de *deux*.

Le *symbranchus* présente, à certains égards, une disposition inverse, la division postérieure de l'artère (celle qui ne fournit point de vaisseau) étant fort étendue en longueur, au point que les ramifications ne s'observent qu'au septième antérieur de ce vaisseau. Cette disposition dépend de la situation du cœur, qui se trouve ici placé fort loin en arrière. Une conformation analogue se rencontre dans la *murène;* chez ce poisson, pourtant, la portion antérieure du tronc n'est à la division postérieure que comme 1 : 4.

D'autres genres ont quatre paires de branches, la première paire, ou la postérieure, étant divisée en deux ; toutes ces paires sont fournies directement par le tronc : des distances égales les séparent.

Telle est la disposition dans le *murænophis*, le *gymnotus*, le *symbranchus*.

La loi d'après laquelle les paires vasculaires naissent à de très-grands intervalles, souffre une exception dans le *murænophis*, chez lequel ces

branches sont dès leur origine très-rapprochées les unes des autres. En même temps, la division postérieure du tronc artériel est excessivement courte. Les branches, par compensation, offrent une longueur peu commune, au point que chez un *murænophis helena*, long d'un pied quatre lignes, elles mesuraient un peu plus d'un pouce. Leurs dimensions diminuent cependant un peu d'avant en arrière.

Un rapprochement à cette conformation s'observe dans la *murène* et le *gymnotus;* cependant les branches sont relativement beaucoup plus courtes, et les distances accoutumées les séparent à leur origne.

Dans le *petromyzon marinus*, l'artère branchiale continue son trajet sans se diviser, jusqu'à l'ouverture externe de la troisième branchie, en comptant d'avant en arrière. Dans la moitié postérieure de son trajet, ce tronc fournit de chaque côté quatre branches, qui se distribuent aux quatre dernières branchies, vaisseaux dont la paire postérieure, comme chez les poissons cartilagineux, naît de la face dorsale de l'artère par un tronc commun. A l'endroit indiqué, l'artère se bifurque en deux branches latérales, qui se séparent à angle aigu, et qui vont se ramifier aux trois branchies antérieures.

J'ai, pour ma part, rencontré trois fois cette disposition, et je pense que c'est à tort que M. Duméril (1) restreint à la première paire le nombre

(1) *Poissons cyclostomes*, 1810, 140.

des branchies recevant leurs vaisseaux de la bifurcation de l'artère, de telle sorte que son tronc fournirait, avant cette division, six branches de chaque côté au lieu de quatre. Le *petromyzon marinus* se comporte donc d'une manière absolument semblable au *p. fluviatilis*, poisson à l'égard duquel M. Duméril (1) a fort bien observé que les trois branches antérieures des vaisseaux branchiaux proviennent des troncs latéraux nés de la division de l'artère.

M. Carus, dans son précieux mémoire sur le *p. marinus* (2), n'explique point sa pensée à ce sujet. Quant à M. Rathke (3), il tombe essentiellement d'accord avec M. Duméril pour ce qui concerne le *p. fluviatilis*. Néanmoins, au lieu des trois vaisseaux indiqués par cet auteur, comme étant fournis par le tronc principal, j'en ai toujours vu quatre, nombre qui s'accorde mieux, d'ailleurs, avec celui des sacs branchiaux.

Dans le *myxine*, l'artère branchiale parcourt la série presque tout entière des six sacs branchiaux, en distribuant à chacun un rameau. Toutefois, il existe des variétés : chez un sujet, je trouvai du côté gauche quatre rameaux postérieurs, séparés, et un antérieur, commun, pour les deux premiers sacs; tandis que le nombre de ces

(1) *Ibid.*

(2) *Ueber einige Eigenth. im Bau der Lamprete*, etc. (*Sur quelques particularités que présente la structure de la Lamproie*, etc.) Meckel, *Archiv.*, vol. II, 1816.

(3) *Bemerk. ueber den innern Bau der Pricken.* Dantzig, 1826.

vaisseaux fut de six à droite. Chez un autre, il exista sur chaque côté six rameaux distincts; un troisième en présenta cinq à gauche, dont le postérieur se distribuant à deux sacs branchiaux; et autant à droite, parmi lesquels ce fut l'antérieur qui remplissait cette double fonction. Il suit de là que Retzius a trop généralisé son assertion, relativement à la division antérieure de l'artère branchiale en deux troncs, destinés à la première et à la seconde branchie. Chez aucun de mes sujets, je n'ai, du reste, trouvé une disposition symétrique de ces vaisseaux, ceux-ci ne se détachant jamais du tronc au même niveau, même dans les cas où ils appartenaient à la même paire.

Dans l'*esturgeon*, ce n'est que la région tout-à-fait antérieure de l'artère, qui fournit les vaisseaux. Et d'abord, on voit naître, l'un tout à côté de l'autre, deux vaisseaux, qui ne tardent pas à se diviser, pour se ramifier aux deux branchies postérieures. Vient après, immédiatement en devant des précédens, de chaque côté un second, et puis un troisième, pour les deux paires antérieures.

Dans la *zygène*, l'artère branchiale antérieure fournit, à peu de distance de son origine, un tronc court, simple, qui, après un court trajet, va se rendre à la dernière branchie. Un peu plus loin, vis-à-vis de l'avant-dernière branchie, on voit naître deux rameaux latéraux, un de chaque côté, séparés dès leur origine, et destinés à la branchie dont nous parlons. Une autre paire, disposée d'une manière analogue, se sépare au niveau de

la troisième branchie; vient enfin la bifurcation de l'artère en deux branches, qui, après un court trajet, vont se subdiviser chacune, pour se distribuer aux première et seconde branchies.

D'après cela, on voit chez ce poisson huit branches principales, quatre de chaque côté, se succéder d'arrière en avant; les deux extrémités de l'artère diffèrent par cette circonstance, que la distribution vasculaire offre une disposition bien plus compliquée en avant qu'en arrière, l'artère branchiale postérieure naissant par un seul tronc, qui ne va se distribuer qu'à deux branchies, à une de chaque côté, tandis que l'artère antérieure offre primitivement deux troncs latéraux, dont chacun fournit à deux branchies à la fois.

Dans la *raie*, la *torpille* et le *squatina*, on n'observe de chaque côté que deux branches, dont la postérieure et la plus volumineuse se distribue aux trois paires postérieures, tandis que l'antérieure, plus faible, est fournie par la division du tronc principal; cette dernière se subdivise en deux rameaux, qui se rendent aux deux branchies antérieures.

Le nombre des branches est le même dans le *squale;* chez ce poisson, pourtant, elles naissent, très-près l'une de l'autre, de la région postérieure de l'artère; la branche postérieure se subdivise, pour se jeter dans les deux dernières branchies. L'antérieure, au contraire, se partage en deux rameaux, qui vont se subdiviser de nouveau, pour se distribuer aux première et seconde branchies.

§ 54.

La disposition des *veines branchiales* n'est point partout la même.

Généralement elles se réunissent en un seul tronc qui est l'*aorte*.

Dans les *poissons osseux*, on observe ordinairement de chaque côté un tronc fort étendu en longueur, qui, placé au dessus des arcs branchiaux, à la base du crâne, se porte vers l'origine de la colonne vertébrale, où il se réunit à celui du côté opposé, sous un angle aigu. Le point où cette réunion s'opère, assez rapproché du cœur, n'en est séparé que par l'œsophage. Le tronc qui en résulte, l'aorte, est situé à la ligne médiane, immédiatement au dessous des corps des vertèbres; il se dirige droit d'avant en arrière. Quant aux troncs ci-dessus, ils sont formés chacun par la jonction de trois à quatre veines branchiales, qui y débouchent à angle droit. Les ouvertures des trois veines antérieures sont ordinairement séparées par d'assez grandes distances; celle de la quatrième, au contraire, succède de près à la troisième, ou bien encore, ces deux veines se réunissent en un seul tronc court.

L'endroit où les deux troncs latéraux se réunissent, s'observe en arrière des branchies et très-près d'elles : il semble être le même dans toutes les espèces. C'est au moins ce qu'on trouve même dans celles qui, telles que les *symbranchus*, ont les veines caves antérieures fort longues, et le cœur placé très-loin en arrière, de telle sorte

que, chez elles, l'origine de l'aorte est séparée par une forte distance de l'organe central de la circulation.

D'un autre côté, les deux dernières veines branchiales ne se réunissent point dans le *gadus*. Leur jonction s'opère, au contraire, dans la *perche*, la *trigle*, le *pleuronectes*, où les deux ensemble forment un tronc court.

Le *lophius piscatorius*, au lieu des trois à quatre veines branchiales accoutumées, n'en offre que *deux* fort longues. De la branchie antérieure, on voit naître un tronc simple; d'une autre part, on observe une branche qui est formée par la jonction de deux rameaux, provenant l'un de la deuxième branchie, et l'autre de la troisième, rameaux dont la longueur égale à peu près celle du tronc commun, auquel ils donnent naissance. Celui-ci se réunit au tronc cité en premier lieu, à peu de distance du confluent des deux veines des côtés opposés, confluent qui est l'origine de l'aorte; ou bien encore, les deux continuent séparément leur trajet jusqu'à l'endroit indiqué. L'aorte, à son origine, fournit le *tronc cœliaque*, qui est fort volumineux, et dont le calibre dépasse même de beaucoup celui de l'aorte. De là, ce vaisseau descend, comme de coutume, le long de la colonne vertébrale.

Dans le *murænophis helena* aussi on trouve, de chaque côté, deux troncs latéraux, un antérieur et un postérieur : toutefois leur disposition n'est point la même que celle présentée par le *lophius*. En effet, l'antérieur de ces troncs naît de la réunion

des premier et second rameaux; tandis que le postérieur est formé par le troisième et le quatrième de ces vaisseaux. Le tronc latéral antérieur a trois fois plus de longueur que le postérieur; ceux des côtés opposés s'ouvrent vis-à-vis l'un de l'autre, dans l'aorte, laquelle, située à la ligne médiane, se dirige en avant en parcourant l'appareil branchial presque tout entier. Les deux troncs sont assez distans l'un de l'autre; ils le sont encore davantage par rapport au cœur, *au devant* duquel ils se réunissent.

Dans la *murène*, on n'observe point cette organisation. Ce poisson présente, au contraire, les troncs accoutumés, qui, en descendant le long des branchies, recueillent successivement les veines qui en proviennent, pour se réunir entre eux vers l'origine de la colonne vertébrale. La seule variété que la *murène* offre sous ce rapport, c'est que la jonction des troncs en question s'opère en avant du cœur, au lieu de s'effectuer en arrière (1).

Parmi les *poissons cartilagineux*, le *raja butis* présente une disposition qui a dû fixer l'attention des observateurs. Chez lui, les deux veines branchiales antérieures vont se réunir, vers la base

(1) Dans la *carpe*, le tronc aortique, une fois reproduit, traverse d'abord le tronc d'une apophyse épineuse inférieure que porte l'os occipital; puis, chez ce poisson, comme chez la plupart des autres, il parcourt la cavité abdominale, en passant derrière la masse rénale et fournissant des branches aux organes voisins; après quoi il pénètre dans le canal formé par les apophyses épineuses inférieures des vertèbres caudales. (Carus, *ouv. cit.*, II, p. 328.) (*N. du T.*)

des branchies, en un seul tronc d'une longueur considérable, d'où partent des vaisseaux destinés à la tête. La troisième, d'une longueur considérable, se dirige en bas et en arrière, pour se réunir avec le tronc commun des premières et secondes veines. Le tronc qui résulte de la jonction de ces vaisseaux, est court; il se réunit à celui du côté opposé en un tronc commun, médian. Ce dernier, à peu de distance de son origine, reçoit le tronc commun des deux veines postérieures, et ce n'est qu'à cet endroit qu'est l'origine de l'aorte.

Chez la *zygène*, la première et la seconde veine branchiales se réunissent en un tronc commun; il en est de même à l'égard des deux veines suivantes. Quant à la cinquième, elle poursuit isolément son trajet. Les trois troncs, ainsi formés, continuent de chaque côté leur marche, séparés par des distances relativement assez considérables; ils finissent par se réunir en un tronc unique, qui va parcourir la série des branchies, depuis leur commencement jusqu'à la fin. Les deux troncs des côtés opposés entrent dans l'aorte l'un à côté de l'autre, quelquefois même ils se réunissent ensemble en un seul tronc court, avant de s'y ouvrir.

Le *squale* et le *squatina* se comportent d'une manière analogue. Seulement ces poissons présentent quatre paires de veines branchiales, s'ouvrant séparément dans l'aorte, les unes à la suite des autres.

Dans le *petromyzon*, le tronc aortique offre une longueur peu commune, et ses racines sont plus multipliées que nulle part ailleurs. Le vaisseau

parcourt la région cervicale dans toute son étendue, en se rétrécissant par degrés; durant ce trajet, il reçoit successivement les veines branchiales, au nombre de *sept* de *chaque côté*. Ces veines sont séparées par d'assez grandes distances : celles qui se correspondent latéralement de chaque côté, se réunissent en troncs fort courts, avant de se jetter dans l'aorte. L'intervalle qui sépare l'avant-derniere veine de la dernière, est de moitié plus court que les autres.

A l'égard du *p. fluviatilis*, cette disposition avait été très-bien indiquée par M. Rathke (1) : je l'ai, moi, trouvée en outre dans le *p. marinus*.

Dans ce genre, le tronc aortique s'étend donc plus loin en avant, qu'ailleurs.

Un rapprochement vers cette organisation est présenté par le *murœnophis*, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut.

§ 55.

L'aorte, par rapport à sa position ainsi qu'à la structure de ses tuniques, n'est point sans offrir quelques variétés.

Le plus souvent les parois, forts distinctes malgré leur ténuité, peuvent être isolées des tissus environnans.

Une exception est formée par l'*esturgeon*, chez lequel l'aorte est renfermée dans un canal développé à la face inférieure de la colonne vertébrale,

(1) *Loc. cit.*, p. 65.

en même temps qu'il y a disparition, ou à peu près, des parois de ce vaisseau.

Selon Baër (1), la face interne de ce canal présente un corps rubané, dont il ne donne point la description, mais dont il lui semble difficile d'expliquer l'usage.

Je serais presque tenté de prendre cet organe pour le *tronc du système ganglionnaire*. Il est vrai qu'on ne voit point de ramifications distinctes prendre naissance de ce cordon : mais cela n'empêche pas la conjecture dont je parle d'être soutenable par d'autres argumens ; tels sont : 1° l'absence du centre des nerfs ganglionnaires dans la cavité abdominale ; 2° l'analogie de la disposition qu'affecte le système nerveux dans les animaux sans vertèbres.

Un cordon nerveux tout semblable se rencontre dans le *glanis;* du reste, il est superflu de dire, que je n'émets cette hypothèse qu'avec la plus grande réserve.

Le *squale* forme une transition remarquable de l'organisation ordinaire à celle qui nous occupe. Chez ce poisson, l'aorte, serrée étroitement contre la colonne vertébrale, se confond à son tiers supérieur avec elle à tel point, qu'il me fut impossible de distinguer aucunes parois propres à ce vaisseau, tandis que celles-ci existent plus bas de la manière la plus évidente.

A chaque espace intercostal, le tronc aortique

(1) *Bericht aus der anatomischen Anstalt zu Kœnigsberg*, (*Travaux de la Société anatomique de Kœnigsberg*) Leipz. 1819, p. 27.

fournit deux petits vaisseaux, un de chaque côté, qui partent à angle droit : ce sont les *artères intercostales*, destinées aux muscles des régions latérales et à la peau. De plus, il s'en détache d'autres, semblables aux précédentes, pour les reins. Tout-à-fait en avant on remarque les *artères brachiales*, dont il y en a une de chaque côté; elles naissent tout près de l'origine de l'aorte, pour se diviser aussitôt en plusieurs branches qui se distribuent à la nageoire antérieure. Un peu plus loin, on voit naître un ou deux vaisseaux volumineux, destinés surtout aux organes digestifs et aux parties supérieures de l'appareil de la génération (testicules, ovaires); viennent ensuite, à une distance plus ou moins éloignée, deux vaisseaux, un de chaque côté, pour les membres postérieurs; et enfin, immédiatement après, un dernier pour les parties postérieures du tube alimentaire et de l'appareil générateur.

56.

Les troncs latéraux, qui concourent à la production de l'aorte, sont disposés ordinairement d'après les règles d'une symétrie parfaite. Toutefois, il y a des exceptions.

Il arrive, en effet, que le tronc des veines pulmonaires du côté droit, avant de se réunir à celui du côté opposé, donne naissance à un ou à plusieurs troncs volumineux, qui sont destinés aux organes digestifs. Telle est la disposition présentée par le *gadus*, où le vaisseau en question naît de la région

moyenne du tronc veineux, lequel se rétrécit considérablement immédiatement après, au point qu'après le départ dudit vaisseau, son volume est inférieur de beaucoup à celui du tronc gauche. Ce fait, pour le dire en passant, est d'autant plus digne d'attention, qu'il peut concourir à éclairer la question relativement à la prépondérance physiologique du côté droit sur le côté gauche.

§ 57.

Les *veines du corps* ne se comportent point partout de la même manière.

Cuvier signale, comme condition générale, l'existence de cinq troncs, savoir, trois veines caves, une postérieure et deux antérieures latérales; le tronc commun des veines hépatiques; et enfin, un tronc destiné à ramener le sang des branchies et des organes voisins. D'après cet auteur, la veine cave postérieure est placée très-près de l'aorte (il ne dit pas de quel côté), vaisseau dont elle accompagne le trajet dans une très-grande étendue (1). Plus tard, il figura cette veine comme étant située au dessous de l'aorte (2).

Monro décrit un peu différemment la disposition. Selon lui, on rencontre dans la cavité abdominale deux veines caves inférieures ou postérieures au lieu d'une; ces troncs ont leurs racines dans la queue et dans les membres postérieurs;

(1) *Leçons*, IV, 295.
(2) *Hist. des Poissons*, pl. VII, p. 1.

vers la région moyenne de la cavité abdominale ils s'abouchent entre eux par le moyen d'un canal volumineux; arrivés près du cœur, ces troncs se réunissent au moment où ils reçoivent les veines du cou, de la tête, celles de la portion antérieure des parois abdominales, du tronc et des membres antérieurs, et enfin, les veines du foie et du cœur; ils s'ouvrent dans l'oreillette par un orifice unique.

D'après cela, on voit que les deux descriptions se rencontrent sur les points essentiels, et qu'elles ne diffèrent qu'à l'égard de la veine cave postérieure. Mais cette divergence dépend très-probablement de ce que les genres qui servirent de type à chacun des auteurs n'ont pas été les mêmes; aussi la description de Cuvier s'applique-t-elle de préférence aux *poissons osseux*, tandis que Monro s'est occupé plus particulièrement des *poissons cartilagineux proprement dits*.

En effet, je ne trouve qu'*une seule* veine cave postérieure dans le *cyprinus* et l'*esox*, tandis que l'*acipenser*, la *raie* et la *torpille* m'en présentent *deux*. Or, la description de Monro a été faite d'après la *raie* (1).

Chez ce dernier poisson, je vis, ainsi que Monro l'indique, les veines caves postérieures fortement

(1) Suivant M. Carus, le sang du corps arrive au cœur par deux gros troncs veineux (veines caves), logés sous la colonne vertébrale, qui proviennent du tronc et de la tête, et contournent le pharynx pour atteindre au sinus commun des veines. L'auteur ne dit point qu'il existe à cet égard une différence entre les p. osseux et les p. cartilagineux. (Ouvr. cité, II, 324.) (*N. du T.*)

élargies par endroits, au point de présenter des renflemensallongés. Un renflement analogue s'observe à la veine hépatique, à l'endroit où elle sort du foie pour traverser le diaphragme. Je n'ai point trouvé l'analogue de cette disposition, ni dans les autres veines chez le même poisson, ni dans aucun vaisseau chez les poissons osseux.

Dans le *petromyzon* aussi, ainsi que l'a fort bien observé M. Rathke, on trouve deux veines caves postérieures; ces troncs, fort volumineux, placés tout près de l'aorte, se réunissent vers leur extrémité postérieure en un seul tronc médian (1). De plus, ce poisson présente d'une manière fort extrordinaire une poche médiane, d'une capacité très-considérable, destinée à servir de réservoir au sang (2), poche qui, recouverte par les veines caves et l'aorte, mesure la cavité abdominale dans toute son étendue, en se rétrécissant insensiblement en arrière. Ce réservoir consiste dans un tissu spongieux, formé par des lames et par des filamens minces, tendineux, transversaux et obliques, s'entrecroisant de mille manières; filamens qui laissent entre eux des interstices relativement grands. Il reçoit les veines rénales, celles qui proviennent des organes de la génération, et enfin une partie des veines du tube intestinal. Toutes s'ouvrent dans le réservoir vers son extrémité inférieure. De son côté, cet organe communique avec les deux veines caves postérieures par

(1) *Bau der Pricken*, 1826, 69.
(2) *Ibid.*, 48, 49.

le moyen de pertuis nombreux, que ces dernières présentent à leur face interne. Les veines caves reçoivent le sang provenant des autres parties du corps. En outre, on observe un rameau volumineux fourni par la veine mésaraïque, rameau qui traverse le réservoir du sang pour se jeter dans la veine cave ascendante gauche.

Les troncs antérieurs, c'est-à-dire les veines jugulaires ou veines caves antérieures, semblent exister toujours au nombre de deux, une pour chaque côté; elles n'offrent guère de variétés, si ce n'est sous le rapport de la longueur, laquelle se détermine d'après la position du cœur. Comme cet organe est placé ordinairement fort loin en avant, il s'ensuit naturellement que ces vaisseaux sont généralement assez courts ; il n'y a que le *symbranchus* qui me les ait offerts avec des dimensions extraordinairement longues, ces vaisseaux ayant mesuré plus de deux pouces chez un individu long de 2 pieds 3 pouces.

Les *veines hépatiques* montrent différentes variétés qui, en grande partie, ont été signalées par M. Rathke (1), et qui ont presque toutes rapport au nombre de leurs ramifications.

Chez plusieurs espèces de *carpes*, telles que les *c. vimba*, *ballerus*, *brama*, de plus, chez le *clupea*, le *cottus scorpius*, le *perca fluviatilis*, on observe trois veines hépatiques, une moyenne et

(1) *Ueber die Leber und das Pfortadersystem der Fische* (*Sur le foie et le système de la veine porte chez les Poissons*), *Archiv. d'anat. et de physiol.*, I, 126, 150 et suiv.

deux latérales; il n'y en a que deux chez d'autres *carpes*, par exemple, le *c. gobio*, le *c. latus*, et quelquefois le *c. tinca*, de même que dans le *pleuronectes*, le *gadus*, le *gasterosteus spinachia*, l'*esox lucius;* c'est la disposition ordinaire. On n'en trouve qu'une seule dans les poissons dont voici les noms : *esox bellone*, *cyclopterus lumpus*, *blennius*, *murœna*, *ammodytes*, *gasterosteus aculeatus*, *gobius niger*, *silurus glanis*, *acipenser sturio*, et dans plusieurs espèces de *saumons*.

§ 58.

D'après M. Jacobson, la circulation chez les poissons s'effectue d'après un type qui est celui des vertébrés en général, en exceptant les mammifères. Chez tous ces animaux, en effet, une partie du sang ayant servi à la nutrition des organes, au lieu d'entrer directement dans le système veineux général, est distribué préalablement aux *reins* avant d'être versé dans la veine cave (1).

Le même auteur signale trois nuances de cette disposition.

1° Dans la première, ce sont les veines des muscles et celles des tégumens de la région moyenne du corps, qui vont aboutir aux veines; ex.: *cyprinus clupea.*

2° On voit s'associer aux précédentes, les veines

(1) *De systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato.* Hafniæ, 1821. Voir Isis, 1822, I, p. 114 et suiv.

qui ont leurs racines dans les parties postérieures du corps; cette nuance semble être la plus fréquente; ex. : *raja*, *squalus*, *pleuronectes*, *esox*.

3° Le sang provenant des régions postérieures du corps se distribue à la fois aux reins et à la glande hépatique, la veine caudale se partageant en deux branches, dont l'une est destinée aux reins, tandis que l'autre se jette dans la veine porte. C'est la plus rare de toutes, ex. : *lophius*, *murœna*.

Bien qu'il ne soit guère permis de révoquer en doute la réalité de ces données anatomiques, il n'en est point cependant de même relativement aux conséquences physiologiques que l'on a voulu en déduire. Loin donc d'admettre, comme on l'a fait, que le sang arrivé par cette voie aux reins soit destiné à fournir des matériaux à la sécrétion urinaire, je suis, au contraire, convaincu que les veines qui se distribuent à ces glandes sont toutes et exclusivement des *vaisseaux afférens*. Quant aux raisons qui m'ont conduit à cette dernière manière d'envisager le fait, j'aurai l'occasion de les développer plus tard. Toutefois, je fais observer dès à présent les nombreuses irrégularités que présentent ces vaisseaux sous le rapport de leur distribution, irrégularités qui ne seraient guère compatibles avec les fonctions que l'on s'est plu à leur assigner.

D'ailleurs, quant aux prétendues nuances dont nous avons parlé précédemment, je ne suis nullement persuadé de leur existence; au contraire, je pense que le mode d'expérimentation a pu être pour beaucoup dans leur production. Et,

pour en fournir la preuve, on sait que Hœnlein (1) cite la troisième nuance comme existant dans le *cyprinus alburnus*, en se fondant sur cette circonstance, qu'en injectant la veine porte, il vit s'emplir de mercure le système de la veine cave; tandis que ce même poisson ne présenterait pas du tout ladite variété, à en croire M. Jacobson. Pour ma part, je pense que le fait ci-dessus ne prouve qu'une seule chose, savoir l'existence, dans les poissons, d'une communication entre la veine porte et la veine cave, plus directe et plus libre que celle présentée par les mammifères, différence qui n'a rien desurprenant lorsqu'on réfléchit, que chez ces poissons on rencontre pour la première fois dans l'échelle, la veine porte s'introduisant comme système propre dans l'appareil de la circulation.

§ 59.

Le système de la *veine porte*, qui ne semble manquer dans aucun poisson, offre des variétés curieuses, qui ont été exposées surtout par M. Rathke (2).

Ces variétés ont rapport, d'une part, au nombre des troncs formés par la convergence des racines de la veine porte, et de l'autre aux organes, dont les radicules veineux concourent à la production de ce système.

(1) *Descriptio systematis venæ portæ*, *ann.* Moguntiaci, 1808, p. 6.

(2) *Ueber die Leber und das Pfortadersystem der Fische.* Meckel, *Archiv.*, I, 1826, p. 126 et suiv.

Dans les *carpes*, le système de la veine porte semble être au minimum de concentration : chez ces poissons, en effet, on voit des veines intestinales, en très-grand nombre, se rendre isolées au lobe le plus voisin, et ce n'est qu'au milieu de la substance hépatique, que ces veines se réunissent en troncs.

C'est là une remarque qui avait déjà été faite par Hœnlein relativement au *cyprinus alburnus;* de plus, cet auteur pensait que la même organisation était commune très-probablement à toutes les *carpes*, et peut-être même à différens poissons appartenant à d'autres genres (1).

Aux *carpes* succèdent les *pleuronectes*, qui offrent un petit nombre de troncs volumineux, flanqués d'une multitude de petits rameaux.

Le *cobitis fossilis*, le *gadus cellarius*, l'*esox belone*, le *clupea harengus*, le *gasterosteus*, se comportent d'une manière analogue, la veine porte se composant, chez eux, de deux troncs assez considérables, et de plusieurs autres d'un diamètre plus petit.

D'autres poissons, tels que le *cyclopterus lumpus*, le *clupea alosa*, l'*ammodytes*, le *perca fluviatilis*, le *cobitis barbatula*, le *silurus glanis*, n'ont qu'un seul tronc volumineux, accompagné de plusieurs petits.

On n'observe que deux troncs en tout, chez l'*esox lucius*, le *salmo eperlanus*, le *blennius*. Il n'en reste qu'un dans la *murène*, le *gadus lota*, le *petromyzon fluviatilis*.

(1) *Loc. cit.*, p. 6.

Mes résultats s'accordent essentiellement avec ceux obtenus par Hœnlein et M. Rathke. Toutefois, je puis encore les compléter par les faits suivans :

Le *squalus vulpes* et le *raja batis* ne m'ont présenté qu'un tronc unique de la veine porte. La *torpille* en a deux, l'un se rendant à la région supérieure du lobe droit, et l'autre se bifurquant en deux branches, qui vont se distribuer à la fois au lobe indiqué, à l'isthme et au lobe gauche. Le *zygæna* présente quatre à cinq troncs peu volumineux, d'une longueur considérable, entièrement séparés, très-rapprochés les uns des autres à leur entrée dans le foie. Dans le *lophius* et le *xiphias* aussi on observe plusieurs troncs ayant tous à peu près la même grandeur.

Dans le *tetrodon mola*, on voit la plupart des rameaux se réunir en un conduit extrêmement large, conduit qui descend d'avant en arrière le long de la majeure partie de la face inférieure gauche du foie : en outre, il y a quelques petits rameaux, qui se jettent séparément dans ce viscère.

Le domaine de la veine porte est considérablement accru, chez quelques poissons, par la participation des organes générateurs à la réunion d'organes qui concourent à la formation de ce système. D'après Hoenlein (1) et M. Rathke (2), ce fait s'observe dans les *carpes*. Le dernier auteur le rencontra, en outre, dans le *cobitis barbatula*, le *blen-*

(1) *Loc. cit.*, p. 6.
(2) *Loc. cit.*, 136.

nius, le *perca fluviatilis*, le *salmo eperlanus* (1).

Comme second organe, fournissant des racines à la veine porte, je citerai la *vessie natatoire*.

Pour le *cyprinus alburnus*, cette remarque avait été faite par Hoenlein (2), et le même auteur en présume l'existence également dans le *salmo truita* (3).

M. Rathke (4) signale cette organisation chez le *cyprinus carpio*, le *gasterosteus pungitius*, le *cyprinus gobio*, le *gadus cellarius*.

Pour ma part, je pense que l'on doit présumer le concours des organes génitaux à la production de la veine porte, toutes les fois que le grand système veineux communique avec cette dernière par des branches volumineuses.

Il est possible qu'il existe, à cet égard, des variétés transitoires qui se rattachent au retour périodique de certains actes vitaux. Tel serait, par exemple, l'acte de la digestion, puisqu'il est présumable que pendant sa durée le sang provenant des organes génitaux et de la vessie natatoire, au lieu de passer par le système de la veine porte, est transporté directement dans la veine cave.

Dans tous les cas, il est remarquable que l'amplification du système de la veine porte s'effectue aux dépens de l'appareil générateur et de la vessie natatoire, c'est-à-dire aux dépens d'organes qui ne

(1) *Ibid.*, p. 147, 148.
(2) *Loc. cit.*, p. 6.
(3) *Loc. cit.*, p. 5.
(4) *Loc. cit.*, p. 148.

sont autre chose qu'une répétition des organes digestifs.

Enfin, je fais observer que la décomposition de la veine porte en plusieurs troncs est en proportion directe de l'extension de ses racines à une pluralité d'organes (1).

b. Vaisseaux lymphatiques.

§ 60.

Les vaisseaux lymphatiques existent très-probablement d'une manière générale chez les poissons. Monro (2) et Hewson (3), qui se disputent l'honneur de la découverte, les virent dans les *raies*, les *gades*, les *saumons*, les *pleuronectes*. M. Fohmann (4), auquel appartient surtout le mérite d'en avoir perfectionné l'histoire, les trouve en outre chez le *squale*, la *murène*, l'*esox*, le *silurus*, l'*anarrhichas*, le *lophius*.

(1) Quant au *sang* des poissons, il contient des globules très-serrés les uns contre les autres, elliptiques, aplatis et plus gros que ceux de l'homme. D'après Wagner (*Zur vergleichenden Physiologie des Blutes*, p. 33) les globules du *barbeau* sont longs de 1/156 ligne et larges de 1/250 : ceux du *squalus squatina* longs de 1/80 à 1/100. On trouve en outre, dans le sang, de petits globules lymphatiques longs de 1/500 à 1/1000. (Carus, ouvr. cité, II, 330.) (*N. du T.*)

(2) *Bau und Physiol. der Fische* (*Sur la structure et la physiologie des Poissons*), Leipzig, 1787, p. 34 et suiv.

(3) *Of the lymphatic system. In exp. inquiries.* London, II, 1774, chap. VI.

(4) *Saugadersystem der Wirbelthiere* (*Du système lymphatique dans les vertébrés*), 1827.

J'en ai, pour ma part, constaté l'existence chez la plupart des poissons nommés, et particulièrement chez le *lophius*, qui me présente ces vaisseaux d'une manière on ne peut plus distincte.

M. Rathke (1), dans sa monographie, d'ailleurs si belle, sur le *petromyzon*, ne s'est point occupé du tout de ce système, pas plus que M. Retzius (2), dans son mémoire sur le *myxine*; omission qui s'explique facilement, du reste, par les dimensions restreintes de l'animal et par la grande ténuité des parties qui en résulte.

Les parois des vaisseaux lymphatiques, fort minces, comme de coutume, ne sont formées que d'une seule tunique; excepté à leurs points d'insertion dans les veines, elles sont dépourvues de valvules. Et même à ces derniers endroits, l'existence de valvules est loin d'être constante, puisqu'elles ne s'observent qu'aux orifices des troncs volumineux. Ailleurs, on en rencontre cependant les vestiges dans le fait des étranglemens, qui s'observent sur le trajet des vaisseaux lymphatiques.

En quelques endroits rares, comme, par exemple, chez les *raies*, aux environs de l'œsophage, on trouve deux à trois petits corps glanduleux (3), que l'on pourrait prendre pour des glandes lymphatiques. Toutefois ces corps semblent avoir une tout autre signification; et il y en a parmi eux,

(1) Pricken, 1826, préface, p. 4.

(2) *Beitr. z. d. Gefæss. u. s. w. d. Mixine.* Meckel, *Archiv. d'Anat. et de Phys.*, 1826.

(3) Fohmann, p. 44.

que l'on doit assimiler plutôt au thymus, à moins qu'on ne veuille classer cet organe, ainsi que la rate, etc., parmi les glandes indiquées, opinion contre laquelle on pourrait élever, ce me semble, les plus graves objections.

Monro (1) et Hewson (2) aussi sont de l'avis qu'il y a absence de glandes lymphatiques dans les poissons : il est vrai pourtant de dire que ces auteurs ne semblent avoir connu ni l'un ni l'autre l'existence des petits corps en question.

Pour ma part, je pense que ces corps n'ont aucun rapport avec le système lymphatique, les flexuosités et les anastomoses que présentent les vaisseaux appartenant à ce système, et dont le nombre et la fréquence sont extrêmes dans les poissons, suppléant, jusqu'à un certain point, à la présence des glandes. Cette hypothèse acquiert d'autant plus de vraisemblance, qu'en remontant dans l'échelle on voit diminuer ces anastomoses et ces flexuosités au fur et à mesure que le développement des glandes lymphatiques fait des progrès.

Selon Monro (3), on distinguerait aisément les bouches béantes des vaisseaux lymphatiques, tant à la face interne du tube, qu'à la peau, et ce serait surtout à ce dernier endroit qu'elles offriraient les diamètres les plus grands. A l'appui de cette assertion, l'auteur invoque les faits suivans : 1° lorsqu'on injecte un liquide quelconque, on le voit parcourir des conduits fort régu-

(1) *Loc. cit.*, p. 35.
(2) *Loc. cit.*, p. 93, 94.
(3) *Loc. cit.*, p. 38 et suiv.

liers qui le mènent vers certains endroits de la peau, à la surface de laquelle il se répand. Les endroits où cette transsudation se fait, sont assez constamment les mêmes. Ils existent particulièrement à la face dorsale de l'animal, tandis que le phénomène en question devrait s'observer plutôt à la face abdominale, s'il était le résultat de quelque déchirure survenue dans le tissu des organes, vu la délicatesse et la friabilité que présente la peau de cette région, tandis qu'elle devient de plus en plus résistante, à mesure que l'on approche du dos; 2° ayant injecté dans ces vaisseaux lymphatiques de l'air ou de l'eau, il fit pénétrer les fluides, avec difficulté, il est vrai, dans l'estomac et le tube intestinal.

Quelle que soit la valeur, toujours contestable, de ces expériences, je doute, avec M. Fohmann (1), que les inductions qu'en a tirées l'auteur soient rigoureuses. Et d'abord, la pénétration des liquides dans l'intestin dépend, très-probablement, du peu d'épaisseur des parois de ce tube, soupçon que semble d'ailleurs confirmer la nécessité dans laquelle s'est trouvé, de son propre aveu, l'expérimentateur, de surmonter une résistance, avant de venir à bout de son injection. Pour ce qui concerne les ouvertures placées à la surface de la peau, je les considérerais plutôt comme étant les embouchures des conduits de follicules mucipares, conduits qui offrent un développement remarquable, surtout dans les poissons cartilagineux, et qui,

(1) *Loc. cit.*, p. 38 et suiv.

dans les expériences, se pénètrent probablement d'une manière quelconque des liquides injectés.

§ 61.

Le système lymphatique présente deux grandes divisions, qui, du reste, ne diffèrent essentiellement, ni par leur structure ni par leurs fonctions; ce qui ne les empêche pourtant pas d'offrir plusieurs modifications assez importantes.

L'*une* de ces divisions, qui a reçu le nom de *vaisseaux chylifères*, a ses racines dans les organes digestifs, et de préférence dans l'intestin grêle. L'*autre* division, au contraire, est constituée par les *lymphatiques proprement dits*, qui naissent dans toutes les parties du corps.

Les deux se réunissent, chez les poissons, vers la région antérieure du corps, pour former deux troncs principaux, les *conduits thoraciques* droit et gauche, lesquels s'ouvrent dans la veine cave antérieure, ou bien dans la veine jugulaire interne.

§ 62.

Les *vaisseaux lactifères*, avant de se réunir en un seul tronc, forment un ou deux renflemens latéraux, volumineux, renflemens qui sont plus considérables dans les *poissons* que dans les autres animaux : c'est le *réservoir du chyle*. Cette dilatation, qui est placée loin en avant, à droite de l'orifice antérieur de l'estomac, donne ordinairement

naissance au conduit thoracique. Celui-ci, communément simple à son origine, ne tarde pas à se bifurquer en deux troncs, un droit et un gauche, dont le dernier passe; en arrière de l'œsophage, à la veine cave antérieure correspondante, dans laquelle il se dégorge. Les deux communiquent ensemble par des rameaux anastomotiques transverses, qui s'observent derrière l'œsophage. Ils reçoivent les vaisseaux lymphatiques de la tête, du tronc, ceux des nageoires et des branchies, et forment avec eux des réseaux fort étendus, réseaux d'où chaque branche sort relativement fort peu volumineuse.

Les vaisseaux lactifères sont toujours beaucoup plus considérables, que les autres vaisseaux lymphatiques. Ils accompagnent de chaque côté les vaisseaux sanguins, et ils communiquent très-fréquemment ensemble par une multitude de vaisseaux transverses, qui par leur entrelacement forment un réseau très-compliqué. Ordinairement les vaisseaux dont il s'agit se réunissent en deux troncs, qui s'ouvrent dans le réservoir du chyle; l'un de ces troncs reçoit les vaisseaux lymphatiques du foie, de l'estomac, et de la portion antérieure du tube intestinal; l'autre ceux qui proviennent de la région postérieure du même canal.

Aux environs de l'intestin, les vaisseaux chylifères forment un double réseau fort compliqué.

L'interne de ces réseaux est situé entre la tunique musculaire et la villeuse, et s'étend jusqu'à la face interne de cette dernière. A cet endroit, il s'élargit considérablement, surtout dans la *raie*.

Quant à la portion qui avoisine la valvule en spirale, elle présente des renflemens fort considérables, ayant la forme de sacs ou d'ampoules, renflemens qui font saillie dans la cavité de l'intestin, en dépassant le niveau des vaisseaux sanguins (1). Il en est de même chez l'*anarrhichas lupus* (2).

Pour ce qui concerne le réseau interne, on le trouve entre le péritoine et la tunique musculaire de l'œsophage; sa structure est fort compliquée. Chez l'*anarrhichas lupus* et le *silurus glanis*, les vaisseaux qui entrent dans la composition de ce réseau, sont beaucoup plus volumineux que les rameaux serpentant dans le mésentère. Dans le *glanis*, le réseau externe est très-étendu, même aux environs de l'estomac.

Dans la *morue*, une disposition analogue s'observe aux mêmes parties, et de plus, aux appendices pyloriques (3).

D'un autre côté, elle est loin d'exister partout; elle manque par exemple dans les *raies*, qui se rapprochent à tant d'égards de la conformation des animaux supérieurs; en revanche, les rameaux mésentériques sont plus volumineux chez ces poissons que dans ceux où la disposition réticulaire s'observe.

Indépendamment du réservoir ordinaire, on rencontre, chez quelques poissons, des dilatations particulières, de dimensions notables. C'est

(1) Fohmann, *loc. cit.*, p. 29

(2) *Ibid.*, p. 32.

(3) Fohmann, *ibid.*, 27 et 32.

ce qu'on trouve, par exemple, dans la *raie* et la *murène*.

Chez la *murène* (1), on observe aux environs de l'estomac, du canal intestinal et des organes génitaux, trois sacs allongés, placés dans le voisinage de veines, sacs qui reçoivent les vaisseaux lymphatiques des organes indiqués, et qui se décomposent du côté des conduits thoraciques, pour donner naissance, soit à une infinité de vaisseaux déliés formant un réseau inextricable, soit à un certain nombre de sacs plus petits. Leur face interne, agrandie par différentes saillies, est divisée en un certain nombre de compartimens celluleux.

Chez les *raies*, ces sacs se trouvent indiqués par plusieurs vaisseaux volumineux, flexueux, anastomosés les uns avec les autres, vaisseaux qui sont entrecroisés de manière à former des réseaux.

Le *réservoir du chyle*, communément simple, est double dans l'*anguille* (2); ce poisson offre, en effet, deux sacs considérables, arrondis, séparés l'un de l'autre par l'épaisseur de la colonne vertébrale.

Dans les *raies* et les *requins*, ce conduit, au lieu de se montrer sous forme d'une dilatation distincte des autres vaisseaux lymphatiques, est représenté de chaque côté par des vaisseaux longitudinaux notablement élargis.

Dans les *poissons cartilagineux*, les *plagiosto-*

(1) Fohmann, *loc. cit.*, p. 23.

(2) *Loc. cit.*, p. 24.

mes au moins, les vaisseaux chylifères sont généralement plus larges par rapport aux veines, que dans les *poissons osseux* (1).

§ 63.

Pour en venir maintenant aux autres vaisseaux lymphatiques, ils se réunissent en plusieurs troncs, dont le trajet est interrompu à plusieurs reprises par des réseaux vasculaires, formés de vaisseaux flexueux et fortement élargis.

Le tronc présente :

1° A la face inférieure du corps, un vaisseau volumineux, situé sur le trajet de la ligne médiane. Ce vaisseau provient de la nageoire postérieure et de la région inférieure de l'abdomen ; il entre dans la cavité thoracique pour former à la circonférence du péricarde un plexus étendu; après quoi, il se réunit aux troncs thoraciques.

2° et 3° De chaque coté, on observe deux vaisseaux, un superficiel, considérable, et un profond, plus petit, qui s'ouvrent dans le précédent à la région thoracique.

4° Les vaisseaux provenant des branchies et de la tête, sont remarquables, encore plus que les précédens, par leur entrecroisement. Ces vaisseaux s'ouvrent dans celui cité sous le n° 1.

5° Un vaisseau longitudinal, volumineux et profond, rampant entre les bases des apophyses épineuses, vaisseau qui s'ouvre dans le canal tho-

(1) Monro, *loc. cit.*, p. 35.

racique au niveau de l'extrémité antérieure de la colonne vertébrale.

Selon M. Fohmann (1), le *saumon*, l'*anguille*, et probablement la plupart des poissons, présentent ceci de remarquable, que les vaisseaux lymphatiques qui naissent du réservoir du chyle, passent aux branchies pour s'y épanouir, après quoi ils se réunissent de nouveau en troncs, qui se jettent dans la veine jugulaire. Chez les animaux, une partie du chyle et de la lymphe respirerait donc avant d'arriver au cœur.

Sans contester formellement la possibilité de ce fait, je le crois toutefois très-peu probable. Je pense, au contraire, qu'une partie de ces vaisseaux versent leur contenu dans le réservoir du chyle, tandis que d'autres le transportent directement dans les veines du corps, opinion qui me semble d'autant plus admissible, qu'elle n'est fondée, comme l'autre, sur aucune déviation des lois générales qui président à l'enchaînement des fonctions. Loin de là, elle s'accorde parfaitement avec les faits les mieux établis; tels sont : 1° les communications qui existent entre les systèmes lymphatique et veineux, communications dont la fréquence est extrême, précisément dans les poissons; 2° l'abondance de vaisseaux lymphatiques, qui s'observe dans les organes respiratoires des animaux supérieurs; 3° l'absorption de l'azote chez les poissons pendant l'acte de la respiration.

Dans le système lymphatique, ce sont surtout

(1) *Loc. cit.*, p. 32 et suiv.

les vaisseaux chylifères qui ont les communications les plus fréquentes avec les veines voisines. Aussi leur insertion dans ces derniers vaisseaux a-t-elle lieu sur un bien plus grand nombre de points que ne l'avaient supposé Hewson et Monro (1).

CHAPITRE DIXIÈME.

REPTILES.

I. DESCRIPTION GÉNÉRALE.

§ 64.

Les reptiles présentent la séparation des deux circulations, générale et pulmonaire, moins complète que les animaux plus élevés dans l'échelle, et même, que la plupart des animaux inférieurs : ce qui vient de l'isolement moins exact des différentes portions du cœur et des vaisseaux qui s'y rattachent. Néanmoins, il existe sous ce rapport des variétés importantes; et il n'y a aucune classe dans laquelle le développement des organes offre des gradations aussi nombreuses, aussi suivies, que dans celle qui va nous occuper (2).

(1) Fohmann, *loc. cit.*

(2) Le système vasculaire des *reptiles* se rapproche de celui des poissons, principalement sous les rapports qui suivent : 1° le sang s'y oxide incomplétement, mais par d'autres causes que chez les poissons; 2° ce liquide a une température peu élevée, ce qui fait dire qu'il est froid; 3° les vaisseaux sanguins sont peu nombreux et fort grêles (Blümenbach a trouvé que, dans le *triton palustris*, le poids du sang était à celui du corps

§ 65.

Aux caractères généraux qui ont été établis ci-dessus (1), j'ajoute les suivans :

1° Le cœur est situé communément très-loin en avant.

2° Il est constamment formé d'une cavité veineuse (oreillette), et d'une cavité artérielle (ventricule); dont celle-ci est la moins spacieuse, bien que ses parois soient beaucoup plus épaisses. Quant à celles de l'oreillette, elles sont ordinairement fort minces.

3° L'oreillette est celle de ces deux cavités qui est formée la première, et dont le développe-

comme 2 1/2 : 36, tandis que, chez l'*homme*, il est comme 1 : 5); 4° la quantité du sang est peu considérable aussi, du moins relativement aux classes supérieures, car les poissons ont moins de sang encore que les reptiles ; 5° le cœur, quoiqu'un peu plus gros que celui de ces derniers, est cependant bien plus petit que celui des classes supérieures ; 6° la grande artère du corps, au lieu de naître immédiatement du cœur, qui est essentiellement simple, eu égard à son ventricule, résulte d'une anastomose entre deux ou plusieurs troncs qui partent du cœur, et qui décrivent une anse autour du pharynx ; 7° les globules du sang se rapprochent également assez de ceux des *poissons*. Cependant ils sont en général plus volumineux. Leur forme est très-sensiblement aplatie, et ils offrent dans leur milieu un renflement qui renferme un noyau elliptique. C'est chez les *batraciens* qu'on trouve les plus gros ; ils y ont depuis 1/190, jusqu'à 1/100 de ligne, d'après Wagner, qui assigne à ceux de la *tortue terrestre* 1/125 de ligne. (Carus, ouvr. cité, II, p. 331, 332.) (*N. du T.*)

(1) Vol. I, p. 222 et suiv.

ment est le plus rapide; en effet, chez tous les reptiles, excepté les *batraciens*, elle présente, à son intérieur, une cloison verticale, qui la partage en deux moitiés, dont celle du côté gauche reçoit les veines pulmonaires, et l'autre les veines du corps. Quant au ventricule, il n'offre jamais une cloison parfaite.

4° Le cœur est ordinairement plus large et plus raccourci que chez les poissons, les *p. osseux* au moins. Les *ophidiens*, pourtant, font en grande partie exception à cette règle.

5° Le péricarde existe toujours; il montre souvent des adhérences; jamais il n'y a de communications établies entre cette poche et le péritoine.

6° Très-généralement on observe des valvules destinées à favoriser le cours du sang. Il en existe: 1°, aux embouchures des veines; 2°, à l'orifice auriculo-ventriculaire; 3°, aux ouvertures ventriculo-artérielles. Ordinairement ces valvules ne sont que des saillies semilunaires de la membrane interne du système vasculaire. Le plus souvent il y en a deux à chaque orifice.

7° L'aorte et l'artère pulmonaire sont très-souvent confondues ensemble, de telle sorte que la dernière est un vaisseau fourni par l'aorte. D'autres fois, les deux vaisseaux naissent séparément de la région droite, antérieure, du ventricule. Dans ce dernier cas, les deux troncs communiquent ensemble par le moyen de rameaux anastomotiques volumineux, rameaux qui correspondent aux voies fœtales des animaux supérieurs, et particulièrement au canal artériel.

8° L'aorte, lorsqu'elle est simple à son origine, ne tarde pas à se diviser en deux branches latérales, qui vont en convergeant vers la ligne médiane, où elles se réunissent, tôt ou tard, en un tronc unique. La même réunion s'observe dans le cas où il y a primitivement deux aortes.

9° Le système de la veine porte, qui existe toujours, communique avec la moitié postérieure du système veineux du corps par des anastomoses plus fréquentes que dans les animaux plus élevés dans l'échelle.

10° Il est extrêmement probable que tous les reptiles présentent un système lymphatique, qui est plus perfectionné que celui des poissons, à cause de la présence plus distincte de glandes. Quant aux valvules, leur développement laisse encore à désirer dans la classe qui nous occupe.

II. DESCRIPTION SPÉCIALE DU COEUR.

a. Batraciens.

§ 66.

Dans cet ordre, la forme du cœur est la plus simple. En effet, cet organe ne consiste très-généralement qu'en *un seul* ventricule, flanqué d'une oreillette également unique. Celle-ci reçoit plusieurs troncs qui ramènent le sang provenant de tous les organes, ainsi que celui qui retourne des poumons. Le ventricule, au contraire, ne donne naissance qu'à un seul tronc qui est l'aorte, et qui après un court trajet fournit une branche, l'artère

pulmonaire. L'oreillette est placée constamment au devant du ventricule et au dessus de lui, à côté des troncs artériels.

Les variétés que présentent sous ce rapport les différens ordres, sont les suivantes :

1° Le *volume* relatif du cœur est plus grand dans les *batraciens anoures* que dans les *urodèles*.

2° Les oreillettes sont au summum d'ampleur, par rapport au ventricule, dans le *pipa;* viennent après, le *protée*, la *salamandre*, le *triton*, les *batraciens urodèles* en un mot; puis, par ordre décroissant, la *grenouille*, la *rainette*, et enfin le *bufo;* chez ces derniers, la cavité veineuse est minime, principalement chez le *b. agua*. Il est vrai, que ces variétés peuvent en partie dépendre du degré de contraction que présentent les plans musculeux: je dois ajouter, pourtant, que je les ai rencontrées d'une manière fort constante chez une pluralité de sujets. Toutefois, au moment où j'écris ces lignes, je trouve dans un *pipa* très-frais, à l'oreillette, des dimensions relativement petites.

3° Dans les genres *grenouille*, *bufo*, *protée*, l'oreillette environne les côtés des troncs artériels; dans le *pipa*, cette cavité est assez étendue pour envelopper, non seulement les troncs artériels, mais le ventricule tout entier. Au contraire, dans la *salamandre*, le *triton*, les *siren pisciformis* et *lacertina*, l'oreillette se rencontre exclusivement à gauche, comme dans les *poissons*. Il est à remarquer que, dans les *batraciens* cités en dernier lieu, cette cavité offre un fort étrangle-

ment qui la partage en deux moitiés, une antérieure, grande, et une postérieure, plus petite.

4° Le ventricule présente généralement la forme d'un triangle, dont la base regarde en avant et le sommet en arrière. Chez les *crapauds*, cette cavité est plus allongée et plus pointue que dans les autres genres; viennent ensuite, d'abord la *grenouille*, puis la *rainette*, et enfin le *pipa*, qui la montre beaucoup plus courte, plus large et plus obtuse. Chez ce dernier *batracien*, la disposition dont il s'agit est curieuse, à cause de sa coïncidence avec la largeur du corps, et de l'analogie de structure qui associe le *pipa* aux *tortues* : mais ce rapprochement perd nécessairement de son intérêt, quand on considère que la *salamandre* et le *triton* offrent le ventricule encore plus obtus et plus arrondi. Dans le *protée*, le sommet du ventricule est beaucoup plus obtus que dans les *batraciens urodèles*, disposition qui n'empêche pas cette cavité d'être bien plus allongée que dans la *salamandre* et dans le *triton*.

5° Le *ventricule*, très-généralement simple, n'offre aucun vestige d'une cloison; cette dernière existe pourtant chez le *pipa*, où ses dimensions égalent les deux tiers de la longueur de la cavité ventriculaire, structure qui est d'autant plus remarquable qu'elle se rattache à celle des *tortues*, avec lesquelles ce batracien a tant d'autres rapports.

6° Les *oreillettes* ont des parois uniformes et lisses; il n'y a que le *pipa* qui fasse exception, les parois chez lui étant inégales et parcourues

par de nombreux sillons; de plus, chez ce batracien, l'oreillette semble être partagée en deux moitiés, une droite et une gauche, par la présence d'un sillon médian excessivement profond. Il est vrai que mes premières recherches, faites sur des sujets qui avaient séjourné dans l'alcool depuis très-long-temps, ne m'apprirent, à cet égard, rien de positif, la présence de caillots sanguins dans la cavité ventriculaire ayant rendu douteux les résultats. Mais un sujet frais que j'ai en ce moment sous les yeux, me présente on ne peut plus distinctement cette organisation : en effet, chez lui, un voile membraneux vertical est tendu de la base du ventricule au bord supérieur et postérieur de l'oreillette, dont il est pourtant séparé par un intervalle marqué. Du reste, je m'efforce en vain d'expliquer la raison qui a pu engager M. Rudolphi à imposer l'épithète de *trilobée* à l'oreillette (1).

7° D'après mes recherches, il n'existe dans le *pipa*, le *bufo*, la *rainette*, aucune adhérence du cœur avec le péricarde, excepté au point de réunion du feuillet externe avec le feuillet interne.

Dans la *grenouille*, au contraire, on observe, vers la base de cet organe, un filament libre, épais, qui réunit la face dorsale du ventricule avec le péricarde.

Dans la *salamandre* et le *triton*, le bord droit du cœur offre, dans toute son étendue, un ligament large et beaucoup plus grand, qui fait adhérer ce bord au péricarde.

(1) Breyer, *de Rana pipa*. Berol., 1811, 13.

Il résulte donc de ce qui précède, que les genres inférieurs des *batraciens* se rapprochent bien plus de l'organisation des *poissons* que les supérieurs.

Néanmoins, je me hâte d'ajouter que le *protée* et l'*acholotl* m'ont présenté le cœur libre de toute adhérence, d'après des recherches très-minutieuses auxquelles j'ai soumis quatre individus différens.

Quant à la texture du péricarde, je la trouve, d'accord avec M. Rudolphi (1), ferme et serrée, ce qui n'empêche point cette poche de se déchirer avec beaucoup de facilité, même chez des individus frais. Les autres batraciens ne m'offrent rien de semblable.

b. Ophidiens.

§ 67.

Le cœur des *ophidiens* est situé généralement sur un plan moins antérieur que dans les autres reptiles; c'est, au moins, ce que j'observe chez plusieurs des *ophidiens proprement dits*, par exemple, chez le *crotale* et la *vipère*. Chez celui-là, en effet, cet organe se rencontre vers le commencement du tiers moyen du corps; il en est de même dans le *typhlops*.

Chez l'*anguis*, au contraire, le cœur est situé tellement loin en avant, qu'il s'observe à la fin du premier treizième de la longueur totale du corps. Des transitions entre ces deux extrêmes sont formées par la plupart des autres serpens. Dans l'*am-*

(1) *Ibid.*, 1811, p. 12.

phisbène, le *rouleau*, l'*élaps* par exemple, le cœur est situé à la fin du premier quart; il l'est à celle du premier cinquième dans le *naja*, le *trigonocéphale*, le *trimeresurus;* à celle du premier sixième dans le *boa*, le *coluber ahetulla*; et enfin au commencement du second septième dans les *c. elaphis, plutonius*, *natrix*, et le *vipera berus*.

Ces variétés dépendent en partie de la forme, du nombre, et de la longueur des poumons (1).

§ 68.

Le cœur est plus composé dans les *ophidiens*, et dans les autres reptiles supérieurs, que chez les *batraciens*. Cette complication de structure est le produit, 1° de la séparation des oreillettes par la présence d'une cloison verticale, séparation qui est très-généralement complète (2); 2° de l'existence d'une pareille cloison pour les ventricules, cloison qui ne permet plus à ces deux cavités de communiquer différemment l'une avec l'autre, que par le moyen d'un trou percé vers leur base (3). Telle est

(1) Chez les serpens proprement dits, le cœur occupe la ligne médiane du corps, au devant du poumon et au dessus du foie. Dans la *couleuvre à collier*, il est situé à environ quatre pouces au dessous de la tête. Dans les serpens qui se rapprochent des batraciens, comme les *orvets*, il est, de même que chez ces derniers, très-rapproché de la région gutturale. (Carus, ouvr. cité, II, p. 333, 338.) (*N. du T.*)

(2) L'oreillette droite est presque une fois aussi volumineuse que la gauche (Carus, ouvr. cité, II, 338). (*N. d. T.*)

(3) Selon M. Carus, le ventricule ne renferme qu'un faible vestige de cloison, *ibid.* (*N. du T.*)

la condition générale: toutefois, on observe plusieurs gradations.

Le cœur, considéré dans son ensemble, la partie artérielle surtout, est ordinairement fort allongé; il l'est plus peut-être que dans aucune classe; ordinairement cet organe est légèrement convexe à gauche, et concave à droite.

Le ventricule gauche est fort peu développé; sa cavité, formée par des parois extrêmement épaisses, est fort peu spacieuse; le ventricule droit, dont les enveloppes sont bien plus minces, offre aussi beaucoup plus d'ampleur.

Ce sont le *typhlops* et le *trigonocéphale* qui offrent le ventricule avec la forme la plus allongée. Viennent après les genres *crotale*, *elaps*, *naja*, *couleuvre*. Cette cavité est un peu plus raccourcie dans les *rouleaux*; elle l'est encore davantage chez les *amphisbènes*.

Enfin, dans l'*anguis*, le *boa* et la *vipère*, le cœur est moins allongé que dans aucun des autres ophidiens; chez eux, au contraire, ce sont les formes raccourcies, arrondies, triangulaires, qui prédominent, c'est-à-dire que le cœur se rapproche davantage, sous ce rapport, de la configuration de celui des autres reptiles.

Les oreillettes sont séparées des ventricules par la présence de valvules semi-lunaires, simples. De chaque côté on observe, au moins chez le *boa*, une antérieure, propre à l'oreillette, et une valvule postérieure, plus forte, commune aux deux oreillettes, valvule qui est placée vis-à-vis de la première, au devant de l'ouverture interauricu-

laire, et qui s'étend de la paroi droite du cœur à la gauche.

Cuvier ne parle que d'une seule valvule pour chaque oreillette, valvule dont le bord libre regarderait l'orifice qu'elle serait destinée à fermer (1). Toutefois, il suffit de bien réfléchir sur la nature du fait, pour se convaincre de l'inexactitude de cette dernière assertion, inexactitude qui résulte d'ailleurs de l'examen direct de la disposition des parties.

A l'entrée des artères, on trouve des valvules semi-lunaires, larges. Il y en a deux pour l'artère pulmonaire, autant pour le tronc aortique gauche, et une pour le droit. Cette dernière est située en bas, en dehors et à droite, tandis qu'à gauche et en dedans on rencontre le rudiment fort imparfait d'une seconde valvule : c'est au moins ce que présente le *boa*.

Les adhérences qui unissent le cœur à son enveloppe fibro-séreuse, sont moins fréquentes dans les ophidiens que dans les autres reptiles; au moins je n'en ai point trouvé sur aucun des *crotales*, *trigonocéphales*, *najas*, *vipères*, *elaps*, *couleuvres*, *boas*, *pythons*, *scytales*, *typhlops*, que j'aie eu l'occasion d'examiner. Il n'y a que l'*anguis* qui m'ait présenté cette organisation une seule fois parmi un grand nombre de cas.

(1) Leçons, IV, 66.

c. Chéloniens.

§ 69.

A la suite des *ophidiens*, on doit classer les *chéloniens*, sous le rapport de la disposition que présentent le cœur et les vaisseaux sanguins, cet ordre formant le degré intermédiaire entre l'ordre précédent et celui des *sauriens*. Je crois devoir insister particulièrement sur ce fait, d'autant plus que je me trouve ici en contradiction avec l'autorité immense de Cuvier.

Dans l'ordre dont il s'agit, le cœur, subitement fort élargi, est plutôt étendu en largeur qu'en longueur, à tel point, que sa forme est celle d'un cube à angles arrondis (1).

(1) Le cœur, dans les chéloniens, se trouve immédiatement au dessus du foie et en même temps derrière le plastron. Il est déjà composé de deux oreillettes et d'un ventricule, représentant un large segment de cercle et partagé lui-même en plusieurs cellules qui s'abouchent ensemble. Le ventricule a des parois très-robustes, et, de même que dans quelques *poissons*, son extrémité mousse inférieure adhère au péricarde par un ligament tendineux. *Les oreillettes sont extrêmement amples, puisque chacune d'elles égale presque le ventricule en volume.* Elles sont séparées l'une de l'autre par une cloison, perforée dans le *testudo scorpioïdes*, mais entière dans les autres espèces; et l'on remarque déjà ici que comme chez l'homme, la droite reçoit le sang du corps par les veines caves, tandis que les veines pulmonaires versent le sang oxidé dans la gauche, par une sorte de fente *garnie de valvules*. La contexture intérieure du ventricule varie suivant les espèces. Dans quelques unes, par exemple, la *tortue grecque*, sa cavité n'est guère qu'un espace simple, rendu seulement inégal par de

Les oreillettes, un peu plus petites que dans les *ophidiens*, et douées d'une structure musculeuse bien plus forte, s'égalent presque en grandeur; elles se trouvent séparées entre elles par la présence d'un sillon profond; un moyen de délimitation analogue s'observe entre ces cavités et les ventricules.

Les ventricules et les oreillettes réunis offrent à peu près la forme d'un cube équilatéral; au contraire, lorsqu'on considère les ventricules isolés, ceux-ci montrent presque une fois plus de largeur que de longueur.

Les deux ventricules offrent un développement bien plus marqué dans l'ordre qui nous occupe que dans celui des *ophidiens*. Les deux ne diffèrent guère sous le rapport de la grandeur; tout

fortes colonnes charnues annexées aux parois, tandis que dans d'autres, la *testudo caretta*, par exemple, ces colonnes charnues font une saillie considérable, et semblent si bien partager le ventricule en plusieurs cellules, que Méry (*Mém. de l'Acad. des sc.*, 1703) s'est cru autorisé à conclure de là qu'indépendamment d'un ventricule droit et d'un ventricule gauche, il y en a encore un troisième pour l'artère pulmonaire et l'aorte. Cependant, que la cavité cardiaque soit simple ou compliquée, la marche du sang à travers le cœur est toujours telle, que le sang pulmonaire s'épanche à gauche dans cet organe, qu'il se mêle, vers le côté tergal de celui-ci, avec le sang de la veine cave, que de là il passe dans l'aorte, et qu'enfin au côté antérieur il coule dans l'artère pulmonaire.

Bojanus a rencontré, chez les *tortues*, un noyau osseux dans la substance du cœur, entre les artères qui en émanent (*Russische sammlung fuer naturwissenschaft*). (Carus, ouvr. cité, II.) (*N. du T.*)

au moins l'excès d'ampleur que présente la cavité droite est peu considérable. La cloison interventriculaire ne s'étend guère au-delà du tiers de la longueur de ces cavités. Les parois du ventricule gauche offrent trois à quatre fois plus d'épaisseur que celles de la cavité droite. Dans l'un et l'autre ventricules, la face interne est inégale par une multitude de saillies charnues, séparées par des enfoncemens considérables. Cette organisation est plus marquée du côté droit que du côté gauche. A droite, en effet, elle se présente, surtout dans le *chelone mydas*, sous forme d'un réseau tellement délié, et d'un entrelacement tel, qu'aucune description ne saurait en donner une idée, tandis qu'à gauche on en rencontre à peine quelques faibles vestiges. Dans l'*emys* et la *tortue*, cette conformation est à un degré de développement bien moins parfait que dans le *chelone*. Les filamens dont je parle se réunissent tant à droite qu'à gauche en des cordons plus forts, qui vont s'attacher au bord postérieur de la cloison interauriculaire, lequel bord s'épanouit des deux côtés, pour former une saillie convexe, quadrilatère, faisant fonction de valvule. Il résulte de là que, durant la contraction du ventricule, les cordons ainsi disposés impriment à la valvule un mouvement tellement étendu en arrière, qu'elle vient s'appliquer étroitement sur l'orifice veineux, en servant ainsi d'obstacle au reflux du sang. Cette conformation rappelle nécessairement celle que nous avons vue chez différens poissons; de plus, elle est un indice de la

structure compliquée présentée par la valvule veineuse du côté gauche dans les oiseaux et dans les mammifères : seulement il y a cette différence, que, chez les animaux dont nous traitons ici, les parties sont encore charnues au lieu d'être tendineuses. Il est donc curieux que la structure réticulée soit développée du côté gauche plutôt que du côté droit.

Dans le ventricule droit, on observe une valvule forte, charnue, étendue de la cloison à la paroi droite, externe, valvule qui naît au dessous de l'origine de l'artère pulmonaire, pour se terminer à la région moyenne de la paroi du côté droit. Cette valvule, dans le *chelone mydas* au moins, donne naissance à des filamens tendineux qui se rendent à la paroi externe. Il est très-probable que cette valvule est l'analogue de celle qui se rencontre dans le ventricule droit des oiseaux.

Il est constant de voir le ventricule droit offrir un orifice artériel, qui en occupe l'extrémité antérieure dans toute son étendue ; cet orifice, situé à droite de l'ouverture interventriculaire et très-près d'elle, est l'aboutissant commun de trois vaisseaux, de l'artère pulmonaire d'abord, et puis de deux artères du corps. L'inférieur de ces vaisseaux, c'est l'artère pulmonaire. Les deux aortes qui naissent immédiatement au dessus d'elle, ont leur origine l'une tout à côté de l'autre, de telle manière que les trois vaisseaux sont réunis d'abord en un seul faisceau. Néanmoins, ils sont séparés jusqu'à leur base, et chacun offre deux valvules semi-lunaires à son embouchure.

Immédiatement au dessus de cet orifice artériel, on rencontre, au même niveau que lui, l'embouchure veineuse du ventricule, ou, en d'autres termes, l'ouverture par laquelle celle-ci communique avec l'oreillette droite. Celle-ci présente deux valvules charnues, une petite, et une autre bien plus grande, arrondie, valvules qui sont placées, la première à droite, et l'autre à gauche de cette ouverture, et dont celle-ci est l'extrémité droite d'un repli valvulaire quadrilatère que fournit la cloison de chaque côté à sa terminaison.

Quant à l'oreillette gauche, elle s'ouvre dans le ventricule correspondant d'une manière à peu près analogue, avec cette exception, pourtant, que l'ouverture n'est bordée par l'extrémité gauche de la valvule qu'à la portion droite de sa circonférence, tandis qu'elle est libre à gauche.

Les *oreillettes* présentent à peu près une ampleur et une épaisseur égales : à la face interne, elles montrent des faisceaux musculaires nombreux, qui par leur entrecroisement forment un réseau fort compliqué. L'ampleur de l'oreillette droite n'excède que fort peu celle de la gauche. Les deux sont généralement séparées l'une de l'autre par une cloison parfaite, qui s'épanouit considérablement des deux côtés de l'ouverture interventriculaire, de manière à lui fournir une valvule transverse considérable.

D'après Munnicks, la loi d'après laquelle il existe dans les *chéloniens* une cloison parfaite, rencontre une exception dans le *testudo scor-*

pioides, qui présente cette cloison percée de deux ouvertures, à bords épais (1).

L'oreillette gauche reçoit les deux veines pulmonaires, qui s'y ouvrent par un orifice commun. Cet orifice, dépourvu de valvules distinctes, est placé à la face dorsale, à côté de la cloison, vis-à-vis de l'ouverture auriculo-ventriculaire.

L'oreillette droite présente en arrière une fort large ouverture, qui est celle de la veine cave; cette ouverture est garnie de deux valvules longitudinales, une antérieure et une postérieure, formées l'une et l'autre par une saillie charnue.

Constamment on trouve plusieurs filamens considérables, qui établissent des adhérences entre le cœur et le péricarde. Les plus forts de ces filamens, qui sont en même temps les plus constans, sont fournis par le sommet du ventricule droit. En outre, il m'est assez souvent arrivé d'observer des filamens plus ténus et plus longs, étendus des ventricules aux oreillettes. A en croire M. Bojanus (2), le premier de ces filamens serait formé par les veines de l'extrémité postérieure du cœur et par celles du péricarde, veines qui se jettent dans le rameau transversal qui fait communiquer entre elles les deux veines abdominales. Toutefois, après des recherches minutieuses, j'ai plusieurs fois trouvé ce filament plein et dépourvu manifestement de lumière dans les *chélonées*, aussi bien que dans les *tortues* et les *émydes*, tandis que d'autres

(1) *Observ. variæ.* Groningæ, 1805, p. 45.
(2) *Anat. Testud.* Europ., 152, 153.

sujets me présentèrent la disposition décrite par M. Bojanus. Quant aux autres filamens, ils ne sont jamais creux.

Le sang, après avoir traversé les poumons, pénètre dans l'oreillette gauche, d'où il arrive dans le ventricule du même nom, en passant par l'orifice veineux. Cette dernière cavité, en se contractant, le chasse par l'ouverture inter-ventriculaire dans les deux aortes, les orifices de ces deux vaisseaux étant placés immédiatement au devant de cette ouverture. Quant au sang qui est renvoyé par tous les organes, il entre dans le ventricule droit, après avoir passé également par l'oreillette correspondante; de là il est poussé en totalité ou en majeure partie dans l'artère pulmonaire, phénomène qui résulte de la disposition de la valvule musculeuse dont nous avons parlé, valvule qui obstrue l'ouverture inter-ventriculaire durant les temps de la contraction de ces cavités, en même temps qu'elle abaisse l'orifice de l'aorte du poumon.

Il résulte de ce fait remarquable, qu'au moment où les deux ventricules se contractent, la cloison se trouve complétée, et que, nonobstant la largeur de la communication interventriculaire, aucun ou presque aucun mélange n'a lieu entre les deux sangs.

Les différens ordres des *chéloniens* montrent quelques variétés relativement au développement du cœur.

Dans les *chélonées*, que j'ai choisies pour types dans ma description, à cause du volume considé-

rable de leur cœur, cet organe offre les conditions les plus perfectionnées; viennent après, les *émydes*, et enfin les *tortues*. Dans l'un et dans l'autre de ces derniers ordres, particulièrement dans les *tortues*, l'ouverture interventriculaire est tellement spacieuse, qu'à peine peut-on dire qu'il y ait séparation entre ces cavités. En même temps, le ventricule droit offre des parois beaucoup plus épaisses et une cavité plus rétrécie, surtout dans les *tortues*, au point que, chez ces reptiles, les diamètres de cette cavité ne dépassent guère ceux de l'ouverture interventriculaire.

La grandeur relative des oreillettes me paraît être à peu près la même dans tous les ordres : il n'y a que les *tortues* qui présentent ces cavités un peu plus étendues. Il en est de même à l'égard de leur structure, qui offre une proportion de fibres charnues égale chez tous. Il est vrai que M. Blumenbach (1) admet à cet égard une différence entre le *chelone imbricata* et le *ch. mydas*; mais lors de mon séjour à Naples, j'ai eu l'occasion de m'assurer que cette assertion repose sur une erreur provenant vraisemblablement du degré variable de contraction auquel les oreillettes ont pu se présenter à l'observateur. Selon lui, dans le *ch. imbricata*, les oreillettes seraient minces et flasques comme chez les animaux à sang chaud; tandis que chez l'autre espèce elles auraient une épaisseur telle, qu'elles égaleraient presque, sous ce rapport, les parois ventriculaires. Pour ma part,

(1) *Vergl. Anat.*, 228, 229.

je n'ai point trouvé cette différence; mais, en revanche, les parois de l'oreillette droite, dans les *chelonées* et les *émydes*, offrent autant et même plus d'épaisseur que celles du ventricule correspondant, tandis qu'elles sont bien plus minces dans les *tortues*, défaut qui coïncide, du reste, avec le développement peu avancé de la cavité ventriculaire.

d. Sauriens.

§ 70.

Dans la pluralité des cas, le cœur, dans ces reptiles, est situé fort loin en avant, immédiatement au dessus de l'extrémité antérieure du sternum. Une exception remarquable de cette loi, et la seule en même temps que je connaisse, est présentée par les *crocodiles*, chez lesquels le cœur, reculé beaucoup plus en arrière, est un peu moins éloigné de l'anus que de la bouche. Dans l'un et dans l'autre cas, cet organe est placé à peu de distance et en arrière de la première division des bronches, lesquels tuyaux l'embrassent.

Très-généralement, par exemple dans les genres *seps*, *ascalabotes*, *scinque*, *calotes*, *lézard*, *stellio*, *dragon*, *polychrus*, *iguana*, *chamæleon*, *monitor*, *crocodilus*, le sommet du ventricule adhère au péricarde par le moyen d'un filament court, épais; dans quelques cas, comme chez le *monitor*, par exemple, il y en a même deux.

Dans le *pseudopus*, je trouve ces filamens jusqu'au nombre de douze à quinze; ils s'observent

principalement à la surface du ventricule, dont ils occupent toute la longueur.

D'après cela, je pense que la condition de l'adhérence du cœur à son enveloppe précordiale, existe comme fait général dans les *sauriens*, qu'elle s'y observe même sans exception.

J'ai dit plus haut que cette organisation manque dans les *ophidiens*, et particulièrement dans ceux qui se rapprochent par leur conofrmation des lézards, et j'ai cité l'*anguis* comme un exemple de cette absence. Des découvertes récentes me forcent de revenir sur cette assertion, ou tout au moins d'en modérer ce qu'elle a de trop absolu. Je pense maintenant que ces adhérences se rencontrent fréquemment dans les *ophidiens*, bien qu'elles puissent ne point y exister d'une manière aussi générale que chez l'ordre qui nous occupe dans ce moment (1).

§ 71.

La conformation du cœur, chez les *sauriens*, offre différentes variétés tellement importantes,

(1) La situation du cœur, chez les *sauriens*, est au dessus de la bifurcation de la trachée-artère, et presque toujours immédiatement au dessus du foie. Cependant Cuvier dit, que celui de l'*iguane* est éloigné de ce dernier organe, et placé tout-à-fait en devant, dans la poitrine. Chez plusieurs de ces reptiles, les *crocodiles*, p. e., le cœur est même, comme dans quelques *tortues*, assujetti au péricarde par un ligament tendineux qui part de sa pointe. (CARUS, *ouv. cité*, II, 338.)

(*N. du T.*)

que l'on voit la plupart des genres placés sous ce rapport à un degré très-peu avancé de l'échelle, tandis que d'autres, tels que les *crocodiles*, se trouvent au premier rang parmi les reptiles.

La *forme* de cet organe est communément celle d'un triangle peu allongé, de telle manière que le cœur, placé à cet égard entre les chéloniens et les serpens, se rapproche le plus de la configuration du cœur des batraciens. Il est superflu d'ajouter que cette remarque s'applique de préférence au ventricule.

Dans le *crocodile*, le cœur, moins apointi, ressemble à celui des tortues.

Les oreillettes, ordinairement beaucoup plus spacieuses que le ventricule, ont les parois fort minces (1).

La cavité auriculaire droite descend beaucoup plus bas que celle du côté gauche, au point qu'elle s'étend quelquefois, dans le *polychrus* par exemple, jusqu'au sommet du ventricule.

Dans le *crocodile*, les oreillettes sont au minimum d'ampleur, fait qui est d'autant plus digne d'attention, qu'il coïncide avec un développement fort avancé du cœur et de toutes les parties du corps en général.

§ 72.

Chez la plupart des *sauriens*, les deux oreillettes sont séparées l'une de l'autre par une cloison par-

(1) Les oreillettes sont, proportion gardée, plus petites que chez les *chéloniens*, et séparées l'une de l'autre par une cloison mince. (CALUS.) *N. du T.*

faite. Il n'en est point de même à l'égard des ventricules; qui communiquent très-généralement ensemble par une ouverture qui s'observe à la base de la cloison, dont l'existence est constante.

Selon Pallas, le *scheltopusik* (*pseudopus*, *lacerta apoda*) fait exception à la règle d'après laquelle l'oreillette, dans les *lézards*, est toujours partagée en deux moitiés entièrement séparées (1). Toutefois, des recherches faites avec le plus grand soin sur un individu que je dois à la grâce bienveillante de M. le docteur Wagner, professeur à Erlangen, m'ont convaincu de l'inexactitude de cette assertion, puisque j'ai trouvé la cloison parfaite, quoique très-mince dans une grande partie de son étendue.

Dans les *crocodiles*, la conformation du cœur est bien plus perfectionnée que dans les autres *sauriens*, à tel point que ces reptiles peuvent être considérés comme étant organisés d'après le type des oiseaux et des mammifères. Chez eux, en effet, la cloison interventriculaire est *complète* et *dépourvue d'ouverture*, disposition qui empêche, par conséquent, le mélange du sang provenant du corps avec celui qui a traversé les organes de la respiration. Il est vrai que Cuvier (2) prétend avoir observé plusieurs ouvertures, qui permettraient un pareil mélange; mais cet observateur semble s'en être laissé imposer par les enfoncemens assez considérables qui existent en grand

(1) *Lacerta apoda descripta. N. Comm.* Petrop., XIX, 443.

(2) *Leçons*, IV, 22, *a*.

nombre à la région postérieure du ventricule gauche, enfoncemens qui se terminent tous en cul-de-sac, ainsi que je m'en suis assuré par l'introduction de la sonde, et par des injections de toute espèce.

Néanmoins, la séparation entre les portions pulmonaire et aortique de la circulation du sang n'est point encore complète dans les reptiles dont il s'agit, l'aorte gauche naissant avec l'artère pulmonaire par un orifice commun du ventricule droit, d'où il vient que ce vaisseau, anastomosé avec l'aorte droite, amène à cette dernière du sang veineux (1).

Les orifices veineux des ventricules sont garnis chacun de deux valvules semilunaires considérables, valvules dont le bord libre regarde le ventricule; la supérieure de ces valvules, tournée vers l'orifice artériel, est beaucoup plus grande que l'inférieure, externe. Celles du ventricule gauche ont l'une et l'autre une structure membraneuse; quant aux valvules du ventricule droit, il n'y a que la supérieure qui soit membraneuse, tandis que l'inférieure est composée de fibres musculaires.

(1) Cette assertion a été confirmée depuis par les recherches de M. Martin-Saint-Ange, avec cette circonstance particulière, que ce savant d'ailleurs si distingué, ignorant sans doute les travaux du naturaliste allemand, s'en est attribué la découverte. Nous sommes persuadés que la simple mention de ce fait suffira pour engager la modestie du jeune anatomiste français, à se désister d'une prétention dont la perte est largement compensée d'ailleurs par tant de titres plus importans et plus mérités surtout à l'estime et à la reconnaissance de ses contemporains. (*N. du T.*)

Cette dernière présente, dans toute l'étendue de sa face externe, un grand nombre de faisceaux musculaires, qui adhèrent par l'autre extrémité à la paroi externe droite antérieure du ventricule, tandis que les autres valvules flottent librement dans la cavité à laquelle elles appartiennent.

Les trois artères qui naissent des deux ventricules sont garnies chacune de deux valvules membraneuses, semilunaires, de grandeur à peu près égale.

Cuvier me paraît manquer d'exactitude dans la description qu'il donne du cœur des *crocodiles*, défaut qui tient sans doute à ce qu'il ne s'était point formé une idée bien nette de la place que ces reptiles occupent dans l'échelle sous le rapport de la conformation de cet organe. Cette remarque s'applique particulièrement à la supposition gratuite d'ouvertures qui s'observeraient, d'après cet auteur, à la cloison, supposition dont je crois avoir démontré la source illusoire. L'auteur ne me semble pas être davantage dans le vrai lorsqu'il affirme que le ventricule droit, ou, ce qui revient au même, la moitié droite du ventricule commun, présente deux divisions, une droite inférieure et une supérieure, plus petite, dont celle-là recevrait le sang provenant de l'oreillette droite pour le transmettre, soit dans l'aorte droite, soit dans l'autre division, d'où ce liquide serait chassé dans l'artère pulmonaire. Or, cette prétendue troisième division n'est autre chose que la portion supérieure du ventricule droit, portion qui donne naissance non seulement à l'aorte pulmonaire, mais aussi à l'aorte gauche des

cendante, troncs dont les orifices sont placés tout à côté l'un de l'autre, en haut de la valvule gauche supérieure de l'ouverture veineuse du ventricule. Il est vrai que Cuvier fait mention d'une ouverture, qui établirait une communication entre ces deux divisions: mais, je le dis avec regret, que même cette dernière assertion ne trouve point une justification suffisante dans la disposition des parties, attendu que les deux portions ventriculaires ne sont séparées l'une de l'autre par aucun étranglement. Il n'y a que la valvule supérieure gauche dont on pourrait dire avec quelque apparence de raison, qu'elle produit une espèce de séparation. Ainsi donc, si l'on voulait admettre absolument les deux divisions, on ferait bien, au lieu des deux établies par Cuvier, d'en fixer le nombre à quatre, en y ajoutant les deux moitiés veineuse et artérielle du ventricule gauche.

Le sang provenant du corps, après avoir passé de l'oreillette droite dans le ventricule correspondant, arrive donc, chez les *crocodiles*, directement dans l'artère pulmonaire et dans l'aorte gauche, au lieu de se mélanger, comme dans les autres reptiles, avec celui contenu dans le ventricule gauche. Quant au sang qui retourne des poumons, il est transporté d'abord par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, d'où il entre dans le ventricule du même nom, lequel, en se contractant, le pousse dans l'aorte droite. Il résulte de cette disposition que, si il n'y avait pas, chez ces reptiles, une aorte gauche fournie par le ventricule droit, la conformation de leur organe central serait exac-

tement analogue à celle que présentent les mammifères et les oiseaux.

C'est au moins la structure telle que je l'ai trouvée dans tous les sujets de l'espèce *crocodilus lucius* par moi examinés.

2° *Vaisseaux.*

a. Vaisseaux sanguins. Vaisseaux de la grande circulation.

§ 73.

Les *artères du corps*, dans les reptiles, ont toujours des connexions plus ou moins intimes avec les *artères pulmonaires*. Celles-ci, en effet, sont fournies par les premières, ou tout au moins, les deux naissent ensemble du même ventricule; en outre, on observe entre les deux ordres de vaisseaux de très-fréquentes anastomoses. Parmi ces rameaux anastomotiques, il en est deux surtout qui méritent d'être signalées : ce sont deux conduits étroits, qui naisssent de chaque côté de l'artère pulmonaire et vont se rendre à la branche postérieure, descendante de l'aorte.

D'après l'opinion généralement reçue, on trouve ordinairement deux aortes, qui, nées très-près au dessus l'une de l'autre, adhèrent intimement entre elles dans la première partie de leur trajet, par le moyen d'un tissu cellulaire serré. L'origine de ces vaisseaux se rencontre à la région antérieure et droite du ventricule. Lorsqu'au contraire l'aorte est unique, comme dans

les *batraciens*, elle se divise en deux troncs latéraux, à peu de distance de son origine. Après un court trajet, ces troncs se dirigent droit en avant, puis ils se recourbent en arrière, en passant au dessus de la trachée-artère. Parvenus à la colonne vertébrale, ils continuent d'abord parallèlement leur trajet, plus ou moins rapprochés l'un de l'autre. Enfin ils changent de direction pour se porter l'un à la rencontre de l'autre, et ils finissent toujours par se réunir à angle aigu en un seul tronc commun, qui se dirige d'abord en arrière. Le tronc droit, antérieur, fournit les vaisseaux céphaliques, ceux des membres antérieurs, et quelques unes des artères destinées à la moitié postérieure du corps; tandis que le gauche se distribue exclusivement à ces dernières parties.

Du reste, je conserve des doutes sur l'existence réelle des deux troncs aortiques primitifs, et je pense, au contraire, que, dans un très-grand nombre de cas, la division prompte du tronc unique a pu en imposer aux observateurs, ainsi que je le prouverai plus tard. Au moins, je crois pouvoir démontrer que la simplicité primitive de l'aorte s'observe comme condition générale dans les *ophidiens*, les *chéloniens* et un grand nombre de *sauriens*, simplicité qui fait place, après un très-court trajet, à la bifurcation de l'artère, tandis que celle-ci survient beaucoup plus tard chez les *batraciens*, où par conséquent le tronc primitif a plus de longueur. Cette disposition, si son existence pouvait être élevée au dessus de toute contestation, serait d'autant plus importante, qu'elle

contribuerait à accroître le nombre des analogies de structure qui unissent les reptiles entre eux, et avec les autres vertébrés.

I. BATRACIENS.

§ 74.

Chez tous les *batraciens*, y compris le *pipa*, chez lequel j'avais pourtant espéré de constater le contraire, on n'observe primitivement qu'un seul tronc aortique, lequel ne tarde pas de se bifurquer en deux branches d'égal volume, une droite et une gauche. Les branches, de leur côté, se subdivisent chacune en deux rameaux, un antérieur, destiné à la tête et aux membres supérieurs, et un postérieur, qui passe par dessus la première bronche de son côté pour se réunir avec celui du côté opposé; le vaisseau qui résulte de cette réunion est l'aorte descendante, qui est simple.

Avant sa bifurcation, le tronc primitif montre dans le *protée* deux renflemens, un postérieur et un antérieur, dont celui-là est plus petit que l'autre. Rusconi (1) est donc dans l'erreur, lorsqu'il n'en veut admettre qu'un seul.

Dans les *salamandres* et les *grenouilles* au contraire (*rana*, *hyla*, *bufo*), on n'observe réellement qu'un seul renflement de forme ovalaire, renflement qui donne naissance à deux troncs, un

(1) *Monografia del Proteo anguino di Laurenti*. Pavia, 1819, 69.

de chaque côté, qui sont les troncs communs de l'aorte et de l'artère pulmonaire. Quant au *pipa*, le renflement que ce batracien présente est d'une forme cylindrique, et les deux troncs latéraux qui en naissent s'élargissent considérablement avant de se bifurquer en aorte et artère pulmonaire.

C'est là une variété d'autant plus curieuse, qu'elle semble être l'indice de la bifurcation précoce, telle qu'on l'observe dans les *ophidiens*, les *sauriens* et les *chéloniens*, bifurcation qui a été prise par la plupart des auteurs pour une séparation primitive complète. Parmi les considérations qui m'ont suggéré cette conjecture, il en est une d'un très-grand poids, c'est la scission entière que les deux moitiés latérales de la dilatation présentent dans presque toute leur longueur, scission qui marque évidemment l'origine des deux troncs artériels.

Dans la *grenouille*, la *rainette*, le *bufo* et le *pipa*, le tronc primitif offre à la région dorsale de sa face interne une saillie longitudinale, volumineuse, qui produit une séparation de ce tronc en deux moitiés. En supposant le cas que cette saillie eût contracté des adhérences intimes avec la portion inférieure des parois du vaisseau, la division serait complète et on aurait par conséquent deux troncs aortiques séparés dès le principe. On pourrait considérer, il est vrai, cette saillie comme étant le reste de l'organisation valvulaire du bulbe artériel dans les poissons : mais cette supposition est détruite par l'absence de ce prolongement dans le *triton* et la *salamandre*.

Les troncs latéraux communs ne tardent pas à se diviser, chacun, en aorte et en artère pulmonaire.

Dans les *batraciens inférieurs* et dans les *urodèles*, le *protée* et la *sirène* par exemple, de même que dans les *têtards* des batraciens, un style artériel simple se détache du cœur, style qui se continue avec l'artère branchiale, laquelle envoie le sang aux branchies par trois rameaux. Ceux-ci s'épanouissent dans ces organes, et leurs dernières ramifications s'abouchent avec les veines branchiales, lesquelles se réunissent de chaque côté en un tronc unique. Celui-ci marche à la rencontre du tronc du côté opposé, pour se réunir avec lui vers l'extrémité antérieure de la colonne vertébrale. Le tronc qui résulte de cette jonction est l'aorte descendante. Voilà donc une organisation qui n'est pour ainsi dire que la répétition de celle des poissons. Avant de se réunir, ces troncs fournissent les vaisseaux de la tête, ceux des membres antérieurs et des poumons.

Dans le *protée*, le tronc commun se bifurque peut-être un peu plus tôt que dans la *sirène*.

Telle est la description donnée par Cuvier comme devant s'appliquer au *protée* et à la *sirène*, tandis que Rusconi indique une organisation toute différente (1).

D'après ce dernier auteur, le style artériel ou l'aorte donne naissance, au moins dans le *protée*, à deux troncs, distribuant chacun trois rameaux

(1) *Loc. cit.*, p. 70 et suiv.

aux branchies. Le premier de ces troncs fournit en outre l'artère carotide, ainsi qu'une branche pour les muscles de l'os hyoïde. Les troncs de chaque côté se réunissent, selon le même auteur, pour former l'aorte descendante. De plus, il décrit la manière dont le passage du sang s'opère des artères branchiales dans les veines, et il ajoute que la première veine branchiale débouche dans l'artère carotide, et que les seconde et troisième veines s'ouvrent dans le tronc aortique commun, un peu avant le départ de l'artère pulmonaire et des vaisseaux destinés aux organes de la génération.

Chez le *protée*, on verrait donc une partie du sang veineux passer à côté des branchies et retourner dans l'aorte descendante, sans avoir subi les modifications qu'entraîne l'acte de la respiration. Il résulterait de là que les deux circulations générale et pulmonaire, au lieu de se trouver, ainsi que le veut Cuvier, à un état de séparation complète, comme dans les poissons, communiqueraient largement l'une avec l'autre, comme chez les reptiles en général (1).

Une disposition analogue s'observerait toujours, selon le même auteur, dans les tètards de *tritons* (2).

Toutefois, en supposant même que cette description fût exacte, il ne s'ensuivrait point encore

(1) La description de Rusconi est celle qu'adopte M. Carus (Ouvr. cité, II, 332, 333). (*N. du T.*)

(2) Rusconi, *Descrizione anatomica dellè larve delle Salamandre aqûatiche*. Pavia, 1817.

la coïncidence parfaite de l'organisation du *protée* avec celle des autres *batraciens*; les vaisseaux qui ramènent le sang des organes respiratoires, s'ouvrant chez eux dans les veines du corps, au lieu de s'insérer dans l'aorte. D'un autre côté, il faut ajouter aussi que, malgré cette différence dans la distribution vasculaire, le résultat est à peu près le même; d'autant plus, que les veines pulmonaires, dans le *protée*, s'ouvrent, suivant Rusconi (1), dans la veine cave postérieure, veine dont les fonctions sont peu importantes, il est vrai.

Les batraciens *urodèles* diffèrent généralement des *anoures*, par une circonstance qui n'avait été indiquée par personne jusqu'ici, que je sache, circonstance qui a rapport à l'endroit où se réunissent les deux troncs. Cette jonction s'opère de très-bonne heure chez les batraciens *urodèles*, tandis qu'elle a lieu beaucoup plus tard chez les *anoures*, de telle façon que l'anneau que forment les deux portions vasculaires par leur écartement temporaire est fort rétréci chez les premiers, et fort large, au contraire, chez les seconds. Chez ceux-là, en effet, l'endroit où les vaisseaux se réunissent, s'observe à peu de distance du crâne, tandis que chez les autres, il existe vers la région moyenne de la colonne vertébrale. Dans les batraciens *urodèles*, l'aorte, dans tout son trajet, est en rapport avec cette colonne, à laquelle elle adhère intimement; tandis que chez les batraciens *anoures*, ce vaisseau, très-

(1) *Loc. cit.*, p. 75.

libre, ne s'y trouve fixé que par le moyen d'un tissu cellulaire d'une grande laxité.

Dans le *pipa*, les deux troncs se réunissent un peu plus tard que dans le reste des batraciens *anoures*, chez lesquels l'endroit en question s'observe vers la région moyenne des vertèbres dorsales, tandis que chez le *pipa*, il se rencontre à peu de distance de l'os coxal.

Notons, comme fait curieux s'observant chez la plupart des *batraciens*, une dilatation subite, allongée, noirâtre, inégale par un certain nombre de saillies et d'enfoncemens, dilatation qu'offre la carotide à quelque distance du cœur. Ce renflement semble exister d'une manière plus distincte dans les *b. anoures* que dans les *urodèles*, chez lesquels on ne parvient souvent même pas à en constater la présence, comme la *salamandre* en offre un exemple. D'autres variétés s'observent dans les divers genres de *b. urodèles* : je trouvai ce renflement beaucoup plus élargi dans la *grenouille* et le *pipa*, que dans le *bufo* et la *rainette*. S'il faut en croire Swammerdam (1), on trouverait deux renflemens dans la *grenouille* : mais, comme pour ma part je n'en ai rencontré qu'un seul dans tous les cas, je ne puis guère me décider à admettre la variabilité du nombre (2), opinion qui est partagée aussi par M. Carus (3). Cette dilatation paraît indiquer l'endroit

(1) *Bibl. nat.*, 832, t. 49.

(2) Cuvier, *Leçons* (*Traduction allemande*), IV, 67.

(3) *Zoot.*, p. 594.

d'où les vaisseaux branchiaux tiraient primitivement leur origine (1).

Selon M. Huschke, la portion interne de la dilatation chez les *grenouilles* et les *crapauds* adultes, donne naissance à une artère qui va se rendre à une petite glande rougeâtre, placée à côté du larynx et des cornes postérieures de l'os hyoïde, glande qui a été considérée par cet auteur et par M. Carus, comme étant la *glande thyroïde.* Or, comme ce naturaliste pense que la glande thyroïde représente les restes des branchies, il s'ensuivrait que le vaisseau en question serait un des anciens troncs branchiaux, ayant survécu à son usage (2).

L'aorte descendante, à peu de distance de son passage sur la bronche, fournit une branche transversale volumineuse, l'artère brachiale, indépendamment de plusieurs rameaux plus petits destinés à l'œsophage. Au point de jonction des deux aortes, on voit naître un tronc volumineux, qui est le tronc commun des artères des organes digestifs. De là, l'aorte, redevenue simple, continue sa marche descendante en arrière. Le tronc dont nous avons vu l'origine au confluent des aortes, et qui est à la fois cœliaque et artère mésentérique, fournit d'abord un vaisseau volumineux, l'artère coronaire de l'estomac, laquelle se divise en deux branches, une droite et une gauche, situées

(1) Swammerdam, *loc. cit.*

(2) *Umbildung des Darmkanals und der Kiemen bei Froschquappen* (*Sur la transformation du tube intestinal et des branchies dans le têtard de grenouille*). Isis, 1826, I, 613 et suiv.

l'une et l'autre au bord concave de l'estomac; la branche droite va traverser le pancréas; elle donne naissance à l'artère hépatique. Après avoir fourni ces deux branches, le tronc cœliaque-mésentérique se décompose en six artères, dont plusieurs se subdivisent en deux branches, qui traversent le mésentère pour se ramifier dans les parois intestinales. Quant aux artères spléniques, elles tirent leur origine des rameaux mésentériques, la rate étant située, dans ces reptiles, près du gros intestin.

Le tronc commun, qui résulte de la réunion des deux branches aortiques, distribue, lors de son passage entre les deux reins, successivement plusieurs rameaux à ces glandes; de plus, il en fournit aux organes de la génération et aux muscles de la région lombaire. Arrivé à la région moyenne du bassin, ce tronc se bifurque pour donner naissance aux deux iliaques primitives, lesquelles se dirigent en dehors, et, après avoir fourni des rameaux nombreux aux viscères placés dans le bassin, sortent de cette cavité au niveau du bord inférieur des os coxaux qui les recouvrent. De là, ces artères se dirigent en bas, logées entre les muscles de la cuisse, en avant et en arrière du fémur, jusqu'à ce que, parvenues dans l'espace poplité, elles se divisent chacune en plusieurs rameaux qui se distribuent à la jambe et au pied, sans offrir aucune particularité qui mérite d'être relevée.

Ce sont les batraciens *anoures*, le *rana esculenta* en particulier, qui ont servi de type à cette des-

cription. Quant aux autres genres appartenant au même sous-ordre, ils n'offrent aucune variété qu'il vaille la peine de noter.

Quant aux *batraciens urodèles*, outre les variétés signalées ci-dessus (1), on en trouve d'autres qui ont rapport au trajet et aux ramifications de l'aorte descendante. C'est ainsi que les rameaux sont séparés à leur origine par de plus grands intervalles, et que, par exemple dans le *protée*, la *salamandre*, le *triton*, l'artère hépatique, séparée de l'artère de l'estomac, se détache avant elle de l'aorte, disposition qui dépend de la forme plus allongée du corps (2).

II. OPHIDIENS.

§ 75.

Dans les *ophidiens*, au moins dans les genres *boa*, *python*, *coluber*, *naja*, *crotalus*, on n'observe, d'après moi, qu'une aorte unique, qui naît à côté de l'artère pulmonaire, et à droite de ce vaisseau, de l'extrémité antérieure du ventricule droit. L'orifice de cette artère est situé à côté et au dessous de la cloison imparfaite, qui sépare les deux ventricules, à côté et un peu au dessus de l'ouverture antérieure du ventricule gauche, ou ce qui revient au même, de la lacune interventriculaire.

Il est vrai que l'aorte se bifurque aussitôt après

(1) Voir p. 311.

(2) Cuvier, *Reptiles douteux*, t. I, p. 3.

sa naissance; mais il n'est pas moins vrai aussi que son orifice est unique, fait qui détruit manifestement l'opinion généralement admise relativement à l'existence de deux troncs primitifs (1). On ne rencontre à cet orifice que deux valvules semi-lunaires, valvules dont l'une fait partie de la moitié gauche, et l'autre de la moitié droite de l'ouverture. La branche droite est placée un peu plus loin en haut, et plus rapprochée de l'ouverture du ventricule gauche, que sa congénère. L'une et l'autre se dérigent d'abord, comme de coutume, en avant, pour se recourber, après un court trajet, brusquement en arrière; et elles finissent par se réunir en un tronc commun, qui suit le trajet accoutumé. Avant d'en venir à cette jonction, la branche droite fournit les deux carotides, la droite d'abord, et puis la gauche. Le cercle que forment les deux rameaux postérieurs autour de la tranchée-artère et de l'œsophage, offre communément un diamètre plus considérable que dans les bratraciens urodèles; tandis que ce diamètre est toujours plus restreint que dans les batraciens *anoures*.

La disposition n'est pas exactement la même, du reste, dans tous les cas. Dans la *couleuvre*, la *vipère*, le *naja*, *l'élaps*, les deux troncs descendans de l'aorte sont d'une grandeur à peu prês égale, tandis que la branche postérieure du tronc droit (de celui qui naît du ventricule gauche),

(1) Cette manière de voir a été adoptée par M. Carus, qui n'admet plus qu'une seule aorte primitive (Ouvr. cité, II, 338). (*N. du T.*)

est beaucoup plus petit que le tronc descendant, gauche (qui tire son origine du ventricule droit).

Chez l'*amphisbène*, le tronc descendant droit est un peu plus volumineux.

Dans les *rouleaux* et les *crotales*, la différence entre les dimensions de ces deux troncs est beaucoup moins considérable.

Dans les *orvets*, cette différence est encore moindre. Dans le *boa* et le *python*, elle cesse même tout-à-fait, ou plutôt, ces genres m'ont ordinairement présenté le tronc droit un peu plus volumineux que le gauche. La différence en faveur du tronc droit est encore plus marquée, chez les deux genres, à l'origine des vaisseaux dont il s'agit.

Quant à l'anneau que forment ces deux troncs par leur écartement momentané, les dimensions n'en sont pas les mêmes dans toutes les espèces. Les dimensions les plus faibles sont présentées par les genres *amphisbène* et *typhlops*, où elles n'excèdent guère celles que l'on observe dans les *batraciens urodèles*. Viennent après les *orvets*, les *najas*, les *vipères*; à un degré plus élevé, les *crotales*; après eux, les *rouleaux*; puis, les *boas*, les *pythons*, et enfin la *couleuvre*.

La forme de l'anneau change avec ses dimensions, et d'arrondi qu'il était d'abord, il s'allonge et s'apointit, au fur et à mesure que son cercle s'agrandit.

Pour ce qui concerne l'arrangement et le trajet des autres artères, j'en fais la description d'après le type du *python tigris*, à cause de la grandeur des parties.

Le tronc aortique, à l'endroit de sa courbure, donne naissance à un vaisseau volumineux, vaisseau qui remonte à gauche de la trachée-artère et de la jugulaire correspondante, pour se rendre à la tête. C'est, d'après *Cuvier* (1), la carotide commune, unique, tandis que M. Schlemm le considère, avec plus de raison peut-être, comme étant le tronc commun de la carotide et de l'artère vertébrale, tronc auquel il impose le nom d'*artère du cou (arteria collaris)* (2). Aussitôt après son origine, cette artère fournit, au moins dans le *python* et le *boa*, un vaisseau volumineux, que Cuvier (3) fait provenir à tort directement de l'aorte. M. Schlemm a signalé ce vaisseau dans le *boa constrictor*, et de plus dans les *coluber natrix* et *capistratus*, ainsi que dans le *trigonocephalus mutus* (4). Cuvier ne le désigne par aucun nom particulier; toutefois il est à présumer que c'est l'artère thyroïdienne (5). Il se distribue à deux glandes volumineuses, ovalaires, situées à la région inférieure du cou.

En poursuivant son trajet, le tronc artériel dont il s'agit fournit des rameaux à l'œsophage et à la trachée-artère, et, arrivée au voisinage de la tête,

(1) *Loc. cit.*

(2) *Anat. Beschreibung der Blutgefaesse der Schlangen* (*Description anatomique du système circulatoire sanguin dans les serpens*). Voir Meckel, *Annal. de Physiol.*, 1826, II, 1, p. 101 et suiv.

(3) *Loc. cit.*

(4) *Loc. cit.*, p. 108.

(5) Schlemm, *loc. cit.*

il se divise en deux branches, une gauche, volumineuse, et une droite, plus faible. Celle-là, profondément placée, après avoir fourni des rameaux aux muscles antérieurs profonds du cou et de la tête, pénètre dans l'intérieur du crâne; l'autre, au contraire, passe au devant de la trachée et de l'œsophage pour s'épanouir dans les muscles superficiels de la région sous-maxillaire. La première branche est donc carotide interne à la fois et artère vertébrale, tandis que la seconde est carotide externe.

Après avoir fourni le tronc que nous venons de décrire, le tronc aortique droit se recourbe en arrière, en haut et à droite, en formant une courbure considérable.

Vers l'extrémité postérieure de cette courbure, on voit l'origine d'un vaisseau plus petit, lequel, beaucoup plus rapproché de la colonne vertébrale que le précédent, et placé derrière l'œsophage, se dirige en avant, en suivant le trajet de la ligne médiane. Dans le *python*, ce vaisseau fournit un rameau assez volumineux au niveau de chaque vertèbre cervicale, rameaux qui pénètrent dans la profondeur des muscles du cou, ainsi que dans le canal vertébral, et qui se divisent en deux à leur entrée dans la cavité de ce canal. Je ne pus en suivre le trajet, chez cet ophidien, que jusque vers la région de la huitième vertèbre cervicale.

Selon Cuvier (1), ce vaisseau serait plus volumineux que le précédent; toutefois, il me pa-

(1) *Loc. cit.*

raît être un peu plus petit, au moins chez le *python.*

D'après le même auteur (1), il correspond à l'artère vertébrale et aux intercostales supérieures des animaux plus élevés dans l'échelle; néanmoins je le considérerais bien plutôt, avec M. Schlemm, comme ne représentant qu'en partie l'artère vertébrale, et comme étant l'analogue des artères cervicales de plusieurs animaux supérieurs, vu ses distributions aux muscles du cou.

Il me fut impossible de constater des variétés tant soit peu importantes relativement à la disposition de ce tronc et de ses ramifications. Du moins, il n'y a que le *crotale*, qui en offre: chez lui, en effet, l'artère thyroïdienne, fort longue, naît directement de l'aorte, et l'artère vertébrale, qui s'étend moins loin en avant, fournit des rameaux d'une longueur considérable, surtout en arrière, rameaux qui se rendent à quelques uns des espaces intervertébraux. Cette dernière variété s'observe aussi dans la *couleuvre.*

L'aorte postérieure unique descend au devant de la colonne vertébrale, en suivant le trajet de la ligne médiane; elle donne naissance à des rameaux postérieurs et latéraux. Ceux-là sont les artères intercostales, tandis que les autres se distribuent aux organes digestifs. Ces derniers fournissent à droite dix à douze ramuscules qui se succèdent d'avant en arrière et se distribuent au foie; logés dans le sillon de la veine porte, ils sont

(1) *Ibid.*

anastomosés ensemble par des arcades longitudinales. L'estomac reçoit deux artères plus volumineuses, une antérieure et une postérieure, qui, très-distantes l'une de l'autre, naissent l'une vis-à-vis de l'orifice cardiaque, l'autre en arrière du pylore, et ne tardent pas à se subdiviser en deux : des anastomoses multiples entre ces deux artères s'observent aux deux faces de l'estomac.

A quelque distance de l'artère stomacale postérieure, on voit l'origine de la mésentérique antérieure, vaisseau beaucoup plus volumineux, qui se rend à la première portion de l'intestin, après s'être divisé en deux branches, une antérieure, petite, et une postérieure plus volumineuse. A cette artère en succèdent plusieurs autres, plus petites, de volumes différens, artères qui sont destinées à la partie postérieure des parois intestinales, à l'orifice anal et aux organes de la génération.

Arrivée au bassin, l'aorte fournit un rameau plus court, mais relativement volumineux, se rendant aux parties qui constituent le *cloaque*, rameau qui, après un court trajet, se divise en deux branches, lesquelles vont encore se subdiviser plus tard.

L'aorte se rétrécit considérablement, vers la fin de son trajet, en même temps qu'elle s'écarte de plus en plus de la colonne vertébrale. Elle se rapproche de nouveau de cette dernière après son entrée dans la queue, qu'elle parcourt dans toute sa longueur.

III. CHÉLONIENS.

§ 76.

Dans les *chéloniens*, on ne trouve également qu'une aorte unique, qui, dans les *chélonées*, se bifurque tellement près de son origine, que communément on en admet deux. Il est indubitable, en effet, que ce vaisseau ne commence que par un seul orifice, et qu'une sonde introduite dans cette ouverture, pénètre avec la même facilité dans l'un et dans l'autre tronc, de même que l'on parvient sans peine aussi à glisser cet instrument de l'un de ces vaisseaux dans l'autre, sans l'avoir fait sortir préalablement par l'orifice commun (1). Cette remarque doit s'appliquer à tous les *chéloniens*. Dans les *émydes* et les *tortues*, la bifurcation s'opère un peu plus tard. Il est vrai pourtant de dire que la moitié droite de l'orifice en question occupe une place plus en regard de l'orifice du ventricule gauche, ou de l'ouverture interventriculaire, que la moitié gauche.

L'aorte, dans l'ordre qui nous occupe, naît comme chez les ophidiens, du ventricule droit et un peu au dessous de l'artère pulmonaire. Le tronc droit fournit, d'après la manière accoutumée, les carotides et les artères brachiales; puis il passe par dessus la première bronche de son côté en

(1) Dans le *testudo caretta*, chaque tronc est garni à la base de deux valvules semi-lunaires (Carus, ouvr. cité, II, p. 336). (*N. du T.*)

arrière, pour se réunir avec son congénère du côté opposé. Le tronc droit est toujours beaucoup plus considérable que le gauche, excepté à la région postérieure, où il le cède ordinairement en volume à l'autre. Les deux s'abouchent vers la région moyenne de la colonne vertébrale, en formant un anneau large autour des bronches et de l'œsophage; cette communication, qui s'opère à angle aigu, s'effectue par le moyen d'une branche, qui moins volumineuse que les troncs, semble être, à n'en juger que par sa direction, la continuation du tronc aortique droit, plus ou moins rétréci après le départ des artères abdominales. Cette branche anastomotique, extrêmement courte et volumineuse dans les *chelone imbricata* et *mydas*, est beaucoup plus longue et plus étroite chez la *tortue;* elle l'est encore davantage dans les *émydes.* Le tronc qui résulte de la réunion des deux branches doit être considéré comme l'aorte, qui est la continuation directe du tronc gauche dont elle conserve la direction; du reste, son diamètre ne dépasse guère celui des branches postérieures, que les deux troncs fournissent avant de se réunir.

Le tronc aortique droit, à peu de distance de son origine, fournit un vaisseau court, dirigé en avant, qui est le tronc brachio-céphalique unique. Celui-ci ne tarde pas à se diviser, de chaque côté, en deux branches principales, également courtes, branches dont l'interne, peu volumineuse, est l'artère carotide primitive, et l'autre, beaucoup plus considérable, l'artère brachiale. En

outre, ce tronc envoie aux muscles de la région cervicale postérieure un rameau volumineux, dirigé en haut, en avant et en dedans.

Dans les *chélonées*, les troncs dépendant de l'aorte ne présentent pas d'autres ramifications bien remarquables.

Ces troncs, à l'endroit où ils se réunissent, donnent naissance, comme chez les batraciens, 1° à un tronc postérieur médian, qui est la continuation de l'aorte ; 2° au tronc commun des artères cœliaque et mésentérique. Ce dernier se divise promptement en trois branches, dont l'antérieure se rend à la région antérieure de l'estomac, la moyenne, plus volumineuse, à la région postérieure du même viscère, et la postérieure enfin, qui est la plus considérable de toutes, à la partie postérieure du canal intestinal.

Pour ce qui concerne enfin le tronc descendant, unique, de l'aorte, il fournit successivement plusieurs branches, qui se distribuent, soit aux muscles du dos, soit aux reins, soit aux organes génitaux, et il se termine à la queue par une extrémité fort rétrécie, après avoir fourni les artères des membres inférieurs, artères dont l'origine s'observe au niveau de la base du sacrum.

IV. SAURIENS.

§ 77.

Les *sauriens* aussi n'ont en général qu'une seule aorte, divisée de bonne heure en deux troncs. Ceux-ci, tant qu'ils sont renfermés dans le péri-

carde, adhèrent intimément entre eux et à l'artère pulmonaire, à tel point, qu'au premier coup d'œil, on dirait que ces trois ne forment qu'un seul tronc. Le faisceau vasculaire est très-volumineux, surtout dans les *crocodiles*, où il offre des dimensions presque aussi fortes, surtout dans le sens de la longueur, que la portion artérielle du cœur dont il est séparé par un sillon profond. Dès leur origine, ces trois artères sont considérablement élargies, sans que leurs parois offrent beaucoup d'épaisseur. Chez les autres *sauriens*, cette partie est beaucoup plus courte et plus étroite que dans les *crocodiles*.

Les deux troncs aortiques, après avoir contourné chacun la première bronche de son côté, se réunissent ordinairement après un trajet très-peu considérable, trajet qui est court surtout dans l'*ascalabotes* et le *pseudopus*, tandis qu'il l'est moins chez les *crocodiles*. Dans ces derniers, l'aorte provenant du ventricule droit se rétrécit à tel point, qu'à l'endroit de la réunion de ce vaisseau avec celui du côté opposé, il n'en reste plus qu'un conduit court, fort étroit. Cette disposition avait été fort bien indiquée par Cuvier (1). C'est avec moins de raison que M. Carus l'attribue à tous les lézards en général (2); au moins les genres nombreux que j'ai soumis à mes recherches, m'ont tous présenté les deux troncs conservant des diamètres à peu près égaux jusqu'à l'endroit de leur

(1) *Loc. cit.*

(2) *Lehrb. d. Zool.* (*Traité de Zootomie*) 1818, 599.

jonction. Cette différence, qui sépare les *crocodiles* des autres *lézards*, dépend, sans aucun doute, de ce que chez ceux-ci les deux branches de l'aorte se réunissent de trop bonne heure pour qu'elles aient le temps de s'affaiblir en fournissant le tronc cœliaque, lequel, au contraire, ne s'isole de ce vaisseau qu'au dessous du point de la jonction.

Dans le *crocodilus lucius*, la disposition des vaisseaux qui naissent de l'aorte droite, est on ne peut plus asymétrique.

D'abord, cette artère donne un vaisseau court, volumineux, qui est le tronc commun des deux carotides et de la brachiale gauche. La carotide commune, aussitôt après sa naissance, se dirige en arrière, vers la face inférieure de la colonne vertébrale, et ce n'est qu'à l'extrémité postérieure de la base du crâne que s'opère la division de ce tronc en carotides droite et gauche primitives (1).

A droite de la précédente et tout à côté d'elle, on voit naître l'artère brachiale droite, beaucoup moins volumineuse.

La description de Cuvier n'est donc pas rigoureusement exacte, au moins pour ce qui concerne le *crocodilus lucius*, puisque d'après cet auteur(2), on observerait de chaque côté deux troncs séparés

(1) Il résulte de cette disposition, que les carotides et les artères axillaires charrient un sang plus oxidé que celui de l'aorte gauche, et qu'elles en contiennent un beaucoup moins mêlé de sang veineux que celui qu'on trouve dans les artères des *chéloniens*.

(2) *Loc. cit.* (*N. du T.*)

dès leur origine, un carotidien et un brachial. D'un autre côté, la disposition telle que je l'ai observée en six cas différens, est d'autant plus digne d'intérêt, qu'elle se rencontre également dans un grand nombre d'oiseaux, ainsi que nous le verrons plus tard.

L'artère brachiale, après avoir donné plusieurs rameaux aux muscles de la poitrine, descend à la face interne du bras. Arrivée à la portion moyenne de ce membre, elle se divise en deux branches, dont la plus volumineuse continue son trajet, sans changer de direction, ni sans donner aucun rameau important; tandis que la plus petite, après avoir fourni quelques rameaux aux muscles fléchisseurs de l'avant-bras, contourne le radius pour se porter à la face dorsale de l'avant-bras, et puis revient subitement à la face palmaire de ce membre, pour continuer jusqu'à la main sa route, à côté du vaisseau mentionné en premier lieu. La première de ces branches est à la fois humérale superficielle, et artère radiale; quant à l'autre, elle représente l'humérale profonde et la cubitale réunies. Après avoir fourni ce tronc, l'aorte droite, réduite aux dimensions du tronc innominé gauche, passe en arrière, en croisant la direction de la bronche droite, pour se réunir de la manière indiquée avec le tronc du côté opposé.

A l'endroit où cette jonction s'opère, on voit l'origine du tronc cœliaque, qui, outre ses distributions ordinaires, envoie des ramifications à la région postérieure du tube intestinal, ramifications que fournit l'artère splénique à la sortie

de la rate. Cuvier (1) a très-bien observé que ce vaisseau sort de la rate sans avoir perdu beaucoup de son calibre, fait qui ne surprend guère, lorsqu'on tient compte des faibles dimensions de ce viscère. Il est parfaitement exact aussi de dire avec le même auteur (2), que l'artère mésentérique antérieure naît de l'aorte postérieure à une grande distance de la précédente. Toutefois, cette dernière disposition me paraît très-bien s'expliquer par la forme allongée que présente le corps. En effet, n'avons-nous pas vu, dans les *ophidiens*, les artères *cœliaque* et *mésentérique* naître par un nombre fort considérable de branches (3)? Au contraire, je ne comprends nullement cet auteur, lorsqu'il dit « qu'à l'exception du tronc » cœliaque, toutes les artères qui naissent com» munément de l'aorte abdominale, sont fournies » par l'aorte postérieure droite (4) ». Pour ma part, je ne trouve absolument que la disposition ordinaire.

Arrivée au bassin, l'aorte se divise en trois branches, dont l'une, l'artère caudale, très-volumineuse, est, pour mieux dire, la continuation du tronc aortique. Cette artère, couchée sur la face inférieure des corps des vertèbres, et logée dans l'espace qui sépare ceux-ci des apophyses épineuses inférieures, s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de la queue, tandis que les deux autres,

(1) *Loc. cit.*
(2) *Loc. cit.*
(3) Voir ci-dessus, p. 323.
(4) *Ibid.*

beaucoup plus petites, se séparent de la précédente à angles aigus : ce sont les deux iliaques primitives.

Ces dernières, avant de sortir du bassin, se divisent chacune en deux troncs d'égale grandeur, qui marchent l'un à côté de l'autre, se dégagent de cette cavité au dessous des pubis, pour gagner la cuisse dont ils parcourent, l'un la face postérieure, et l'autre l'interne. Le tronc externe, parvenu à la jambe, dont il occupe également la région postérieure, se distribue aux muscles de cette partie et à la plante du pied. L'interne, au contraire, après avoir traversé le creux poplité, s'introduit dans l'espace inter-osseux, pour gagner la face antérieure de la jambe : il se distribue tant aux tissus qui composent cette région qu'à ceux de la face dorsale du pied. Le premier est donc artère crurale profonde et artère tibiale postérieure; l'autre remplit les usages combinés des artères crurale superficielle, tibiales antérieure et postérieure.

§ 78.

Les *veines* diffèrent par leur structure des artères, bien plus dans les reptiles que dans les poissons et dans les autres animaux inférieurs de l'échelle. Cette différence dépend surtout de l'épaisseur beaucoup moindre de leurs parois.

Pour ce qui concerne la texture des parois veineuses, les auteurs ne contiennent qu'un très-petit nombre de données. Ils nous laissent dans un

(2) *Loc. cit.*

doute complet sur l'existence des valvules et sur l'arrangement de la tunique moyenne ou fibreuse.

Pour ma part, je n'ai point observé de valvules dans les *ophidiens*, excepté aux embouchures des troncs veineux dans le cœur. D'un autre côté, les *sauriens*, au moins les *crocodiles* et les *chéloniens*, en présentent de très-distinctes. Chez ces reptiles, elles existent en très-grand nombre, rangées par paires chez plusieurs, tels que le *python*, le *crocodilus lucius*, le *chelone mydas ;* dans les parois des gros troncs, j'ai trouvé des fibres longitudinales, pâles, entrecroisées, fort distinctes.

Les veines du corps sont constamment plus larges et plus nombreuses que les artères qui leur correspondent.

Jacobson admet que les reptiles offrent, sous le rapport de la distribution du système veineux, une organisation analogue à celle dont j'ai démontré l'existence dans les poissons (1); chez eux, en effet, les veines se ramifient, comme vaisseaux afférens, à un plus grand nombre d'organes, que dans les autres vertébrés, les mammifères en particulier; en effet, elles se distribuent, non seulement au foie, mais aussi aux glandes qui sont chargées de la séparation de l'urine.

D'après le même auteur, les reptiles montrent tous une troisième particularité relativement à la disposition du système veineux ; c'est la bifurcation de la veine cave, laquelle, au niveau des reins, se divise en deux branches destinées à ces glandes,

(1) Voir ci-dessus, p. 261 suiv.

en même temps qu'elle envoie un rameau anastomotique volumineux à la veine porte.

Selon M. Bojanus, le sang provenant des membres postérieurs, des organes de la génération, des os et des muscles du tronc, est recueilli, chez les *chéloniens*, par deux troncs volumineux qui s'observent vers la face interne du bouclier thoracique. Ces troncs, que l'auteur désigne par le nom de *veines ombilicales*, se rendent au foie.

Ces deux opinions s'accordent donc sur ce point, que, chez les reptiles, une plus grande masse de sang, provenant aussi d'un plus grand nombre d'organes, arrive au foie, que dans les mammifères; que le système de la veine porte a, par conséquent, reçu chez eux un développement plus avancé. Elles ne diffèrent, ces deux opinions, que par une seule circonstance, c'est que, d'après Jacobson, les reins participent à la distribution de sang noir, tandis que, selon M. Bojanus, le sang qui n'est point transporté directement au cœur, traverse en totalité le parenchyme du foie.

Quoi qu'il en soit, je me crois suffisamment autorisé par les faits, à appliquer aux reptiles la remarque que j'avais faite à l'égard des poissons (1). J'ai même publié, il y a long-temps, des faits d'où il résulte que la ligature des veines iliaques, épigastriques, et celle de la veine cave, entraîne le gonflement des veines rénales inférieures, gonflement qui ne tarde pas, il est vrai, à se dissiper, mais dont on explique aisément la disparition par les

(1) Voir ci-dessus, p. 267, 268.

anastomoses qui existent entre ces vaisseaux et les veines rénales supérieures. J'ai observé souvent ce phénomène dans les *batraciens*, et j'incline d'autant plus à en étendre les conclusions à tous les reptiles en général, que des faits analogues ont été constatés à l'égard des *ophidiens* par M. Schlemm, lequel auteur vit des injections poussées dans la veine rénale inférieure pénétrer, non seulement dans la veine supérieure du même nom, mais encore dans la veine cave, dont elle remplit la cavité jusqu'au foie, tandis qu'il n'en parvint pas la moindre parcelle dans les artères rénales (1).

Les *batraciens* ont deux veines caves antérieures et une postérieure : en outre, on observe des troncs volumineux, latéraux, qui, placés à la face abdominale, se dirigent d'avant en arrière. La veine épigastrique (2) naît de l'extrémité antérieure

(1) *Loc. cit.*, p. 121, 122.

(2) La veine épigastrique va se dégorger dans la veine ombilicale, qui demeure perméable ici pendant toute la vie. Cette dernière reçoit en même temps les veines de la grande poche allantoïdienne, communément appelée vessie urinaire. On ne parvient à comprendre cette organisation qu'en se rappelant que les animaux chez qui elle a lieu, se développent sans cordon ombilical ni placenta. Elle prouve que, chez eux, la surface de la peau elle-même joue primitivement le rôle de membrane respiratoire du fœtus, d'où il suit que la veine ombilicale doit naître de cette surface cutanée et de l'allantoïde, qui ici ne quitte jamais l'intérieur du corps.

Quant aux veines caves, elles se portent des deux côtés à l'oreillette, après s'être abouchées avec les veines pulmonaires. (Carus, ouvr. cité, II, 334.) (*N. du T.*)

des veines iliaques, lesquelles fournissent en même temps les veines rénales postérieures, les mêmes auxquelles Jacobson attribue le rôle de vaisseaux afférens; ces dernières se rendent à l'extrémité postérieure des reins.

Les *ophidiens* présentent, comme les reptiles précédens, deux veines caves antérieures et une postérieure, veines dont celle-ci traverse la substance du foie; durant ce trajet, cette veine recueille successivement jusqu'à deux cents rameaux plus ou moins volumineux, qui, par leur jonction, en augmentent notablement les dimensions.

Formé surtout par la réunion des veines rénales, ce tronc entre dans le foie à l'extrémité postérieure de cette glande, pour en sortir au bout opposé; après quoi il continue assez loin son trajet avant d'arriver au cœur. La veine tégumenteuse abdominale antérieure provient des muscles antérieurs des parois de cette cavité, pour s'ouvrir dans la veine porte. La veine caudale, arrivée à l'extrémité postérieure de la cavité abdominale, se divise en deux branches, qui sont les veines rénales postérieures ou les veines rénales de Jacobson; ces veines, au lieu de se continuer avec les artères correspondantes, s'anastomosent avec les veines rénales supérieures (1).

Dans les *chéloniens*, on trouve deux veines caves antérieures.

Selon Cuvier (2), on observe également deux

(1) Voir ci-dessus, p. 323.

(2) *Loc. cit.*

veines caves postérieures qui traversent, chacune de son côté, le foie, en recevant pendant ce trajet plusieurs veines hépatiques; ces veines, aussitôt après leur sortie du foie, se réunissent aux veines caves antérieures, et les troncs qui en résultent s'ouvrent dans un sinus commun.

Du reste, cet auteur n'indique point les rapports des veines caves postérieures, omission qui a été réparée par M. Bojanus. D'après ce naturaliste, on trouve de chaque côté : 1° un tronc supérieur, volumineux à sa partie moyenne, et diminuant considérablement de largeur vers les deux extrémités. Ce tronc, logé dans la gouttière qui sépare les corps vertébraux et les apophyses épineuses des têtes costales, communique avec celui du côté opposé par le moyen d'anastomoses nombreuses; il reçoit successivement les veines intercostales et celles de la moëlle rachidienne.

C'est la *veine impaire* de M. Bojanus.

2° Un vaisseau inférieur, plus superficiel, beaucoup plus volumineux, vaisseau qui résulte de la réunion des ramuscules veineux de la queue, des membres postérieurs et des muscles abdominaux ; c'est sans doute la veine cave postérieure de Cuvier, désignée comme *veine ombilicale* par M. Bojanus.

A la région postérieure de la cavité abdominale, cette veine communique avec la *veine impaire* par le moyen de deux rameaux anastomotiques, fort volumineux; puis elle se porte en bas, vers la face supérieure du bouclier thoracique, et, après avoir donné un rameau volumineux à celle du côté opposé, elle se rend à la face inférieure du foie;

pour s'ouvrir dans le tronc transversal de la veine porte.

Les seules veines qui sortent de la face antérieure du foie, pour s'acheminer vers le cœur, sont les veines hépatiques, dans lesquelles s'ouvre la veine spermatique interne. Par compensation, les veines ombilicales communiquent avec les veines caves antérieures par un grand nombre d'anastomoses.

M. Bojanus admet, que ces anastomoses puissent avoir pour usage, de faire passer le sang de la moitié antérieure du corps, en certains cas, au foie. Toutefois, on peut supposer avec tout autant de raison, que par leur concours le sang de la veine ombilicale parvient directement au cœur, sans avoir traversé le foie. Cette dernière manière d'envisager le fait acquiert d'autant plus de vraisemblance, qu'en différentes occasions je suis parvenu à injecter sans aucune difficulté, d'abord les veines des parties génitales internes, et puis le vaisseau désigné par M. Bojanus comme étant la veine spermatique, mais qui n'est autre chose, très-certainement, que la veine cave postérieure; que j'ai pu remplir ces vaisseaux, en poussant des injections dans la veine ombilicale et dans celles des membres postérieurs.

Dans les *sauriens,* on observe, comme dans les *ophidiens,* deux veines antérieures et une postérieure; celle-ci résulte principalement de la réunion des veines rénales antérieures et des veines spermatiques.

La veine caudale, après s'être réunie à celles des

membres postérieurs, reçoit les veines rénales postérieures, celles de la vessie urinaire et des muscles inférieurs des parois abdominales; le tronc de cette veine s'ouvre dans la veine porte, après avoir détaché une branche anastomotique pour la veine cave inférieure.

2° *Vaisseaux pulmonaires.*

§ 79.

Les *artères* appartenant au cercle respiratoire naissent, dans les trois ordres supérieurs de cette classe, à côté de l'aorte, de l'extrémité antérieure du ventricule droit, extrémité dont leur orifice occupe le côté. Dans les *batraciens*, au contraire, ces vaisseaux sont fournis de chaque côté par le tronc aortique correspondant. Toutes les fois que ces vaisseaux tirent leur origine directement du cœur, ils ne naissent que par un seul tronc.

§ 80.

Les *ophidiens* présentent constamment, que je sache, une artère pulmonaire, laquelle naît à gauche et en haut de l'aorte, pour se contourner brusquement en arrière, et pour se rendre de là au poumon, dans les espèces où cet organe existe. Superficiellement placée à la face inférieure de ce viscère, l'artère pulmonaire n'y est visible que dans un assez court espace : elle donne plusieurs rameaux transverses. A la partie postérieure du poumon, cette artère, ainsi que nous l'avons

dit, est remplacée par des rameaux que fournit l'aorte.

Dans les *couleuvres*, les *amphisbènes*, les *rouleaux*, les *elops*, les *najas* et autres, cette artère fournit à la région antérieure du poumon une branche volumineuse. C'est là ce qu'on observe, outre les genres cités, dans les *trigonocephalus atrox* et *viridis*, les *crotales*, le *vipera berus*, l'*ammodytes*, le *typhlops*. Chez les *crotales*, les *vipères*, le *typhlops*, la branche antérieure cotoie la partie du poumon qui est située au devant du cœur ; elle offre trois à quatre fois plus de volume que la postérieure, tandis que c'est la dernière qui l'emporte en volume chez le *c. natrix*.

Il est incontestable que la disposition, dont nous venons de parler dépend autant de la situation du cœur, qui est refoulé loin en arrière, que du développement prédominant de la région antérieure du poumon. Dans le *crotale*, ce n'est pas seulement la branche antérieure volumineuse qui se distribue à cette région : la branche postérieure, beaucoup plus petite, se divise en deux rameaux, un antérieur et un postérieur, dont celui-là, beaucoup plus volumineux, se ramifie dans les lobules postérieurs de la portion du poumon qui est placée au devant du cœur.

Cette disposition de l'artère pulmonaire a été il y a long-temps signalée par moi, à l'égard du *crotalus horridus* et du *coluber natrix* (1); elle a

(1) *Ueber das Respirations System der Amphibien* (*Sur l'appareil de la respiration dans les reptiles*). *Archiv. allem. de Physiol.*, IV, 1818, 66, 67.

été observée depuis par Schlemm dans le *vipera berus*, et le *trigonocephalus mutus* (1).

Dans le *coluber natrix*, au contraire, la branche antérieure manque, d'après Schlemm : et en effet, deux individus, parfaitement conservés, ne m'en offrent pas la moindre trace, pas plus que les *coluber plutonius*, *elaphis* et *austriacus*.

Dans les *ophidiens* à double poumon aussi, l'artère pulmonaire est unique; mais elle ne tarde pas à se diviser en deux branches principales, lesquelles parcourent leur trajet à la face inférieure des sacs pulmonaires. La branche gauche, beaucoup plus petite que la droite, s'épanouit dans le seul poumon de son côté, dont elle ne parcourt que la moitié antérieure : quant à l'autre, au contraire, elle donne des rameaux volumineux aux deux poumons à la fois. Parmi les rameaux de cette branche qui se rendent au poumon gauche, il y en a un, considérable, fort long, qui naît vers l'extrémité antérieure des deux poumons, et qui ne se distribue qu'à la région inférieure du poumon gauche. D'autres rameaux, volumineux aussi, et diminuant de grandeur d'avant en arrière, se détachent, à des distances égales, de la paroi interne de l'artère pulmonaire droite; ces rameaux, après avoir traversé la face inférieure et interne du poumon droit, auquel ils donnent quelques ramifications, se rendent à la face interne du poumon gauche, dont ils parcourent dans le sens longitudinal l'étendue, en lui fournissant également des rameaux.

(1) *Loc. cit.*, p. 118, 119.

Cette disposition mérite d'être notée, parce qu'elle s'accorde assez avec la simplicité qui caractérise l'organisation du poumon dans les *ophidiens*.

Dans les *orvets*, la bifurcation de l'artère pulmonaire s'effectue plus près du cœur. Les branches qui en résultent, sont longues ; elles descendent des deux côtés de la trachée-artère, pour se distribuer chacune dans le poumon de son côté. La division de l'artère est donc ici plus complète, disposition qui rapproche ces ophidiens des reptiles supérieurs, avec lesquels ils ont tant d'analogie sous d'autres rapports.

Les artères pulmonaires des *chéloniens* n'offrent rien qui mérite d'être noté. C'est surtout dans ces reptiles, que j'ai rencontré, comme fait constant, l'existence du conduit artériel dont j'ai parlé plus haut (1), fait d'autant plus remarquable, qu'il concourt à augmenter le nombre déjà si grand des analogies qui rapprochent ces reptiles des *batraciens* (2).

Cette artère, dont l'existence est très-générale

(1) P. 283.

(2) Il suit de ces dispositions, qu'ici non plus il n'y a qu'une petite partie du sang qui soit exposée à l'air, que même l'oxidation de ce liquide serait plus incomplète qu'elle ne l'est chez les poissons, où tout le sang passe par les branchies, si ces derniers n'étaient astreints à ne respirer que l'eau seule, et si les chéloniens, comme d'autres reptiles, n'avaient, outre leur respiration aérienne, une autre respiration aqueuse encore, que l'allantoïde, persistante chez eux, a l'office d'accomplir. (Ouvr. cité, II, p. 336, 337.) (*N. du T.*)

dans les *sauriens*, est toujours unique, ainsi que je le pense. Immédiatement après s'être dégagée du ventricule droit, elle s'élargit très-fortement en un renflement ovalaire, qui est beaucoup plus large, et qui offre des parois bien plus minces, que les dilatations analogues présentées par l'aorte. Les deux branches, subitement beaucoup plus retrécies, naissent de l'extrémité antérieure de ce renflement. Le tronc primitif offre un peu plus de longueur que dans les autres. Cette organisation est prononcée surtout dans les *crocodiles*.

Dans les autres genres, la dilatation dont nous venons de parler, ou bien n'existe pas du tout, ou bien elle est beaucoup plus retrécie que dans les *crocodiles;* quant au tronc de l'artère, sa longueur est la même. Il se dirige en arrière, et parvenu à l'extrémité antérieure des poumons, il se divise brusquement en deux branches, relativement beaucoup plus courtes.

Le trajet de ce vaisseau est le même chez le *pseudopus* que chez l'*orvet*.

§ 81.

Les *veines pulmonaires* des *batraciens* s'ouvrent dans la veine cave inférieure, à peu de distance de l'embouchure de ce vaisseau dans l'oreillette commune; dans les autres ordres, au contraire, elles entrent dans l'oreillette gauche, tout-à-fait séparées des veines du corps.

D'après mes recherches on n'observe constamment dans les *ophidiens* qu'une seule veine pul-

monaire, laquelle s'ouvre dans l'oreillette gauche à l'endroit accoutumé.

En général, elle se comporte à la manière de l'artère correspondante, particulièrement dans les *crotales*.

Dans les *ophidiens* à poumon double, cette veine est fournie en majeure partie par le lobe droit; à partir de la fin du premier quart de sa longueur, elle reçoit successivement quatre à cinq branches, qui proviennent du poumon gauche, branches dont la première dépasse les autres considérablement en longueur; ce vaisseau représente la veine pulmonaire gauche.

Le tronc commun des veines pulmonaires droite et gauche est fort court dans les *crocodiles;* il offre une très-grande longueur dans les autres reptiles appartenant au même ordre. Ordinairement, ce tronc naît par trois branches, deux, une antérieure et une postérieure, appartenant au poumon gauche, et la troisième au poumon droit; cette dernière se réunit d'abord à la gauche postérieure, et plus tard à l'antérieure.

Dans les *chéloniens* aussi, la veine pulmonaire est simple; le tronc est considérable, eu égard aux faibles dimensions des poumons.

b. Vaisseaux lymphatiques.

§ 82.

La disposition du système lymphatique, dans les *reptiles*, particulièrement dans les *chéloniens*, où elle a été démontrée par les excellentes recher-

ches de Hewson (1) et de M. Bojanus (2), ressemble à celle qu'offrent les poissons, par l'absence de glandes proprement dites. Par compensation, on trouve des entrelacemens plexiformes nombreux. Quant aux valvules, c'est tout au plus si l'on en rencontre dans les troncs et les grosses branches.

Au devant de l'aorte gauche on observe un réservoir spacieux, qui donne naissance à deux ou trois conduits latéraux, fort volumineux; ces conduits se dirigent en avant, vers la région postérieure du cou, où ils reçoivent les ramifications nombreuses des vaisseaux lymphatiques de cette région, pour s'ouvrir dans l'angle de réunion des veines jugulaire et brachiale. Ce sont les conduits thoraciques. A gauche de ces troncs on en observe deux autres, plus petits, les branches des vaisseaux chylifères, lesquelles sont placées sur les deux côtés de l'aorte gauche. Dirigés d'arrière en avant, ces vaisseaux finissent par se réunir, pour ne plus former qu'un seul tronc. Après avoir reçu une partie des vaisseaux lymphatiques du cou, ce tronc se dégorge dans la veine sous-clavière gauche, au point de jonction de ce vaisseau avec la veine jugulaire correspondante (3).

(1) *Exp. Inquiries*, II, London, 1774, chap. V.

(2) *Anat. Test. Europ.* 1821.

(3) Les lymphatiques de toute la région inférieure du corps se réunissent en un réservoir commun d'où part, non un canal thoracique simple, mais un double plexus qui communique supérieurement avec le plexus du cou et s'abouche à gauche par une branche, et à droite par deux, avec les veines jugulaires. Le principal résultat des belles recherches de M. Boja-

Les vaisseaux chylifères accompagnent généralement les vaisseaux sanguins du tube intestinal dans le mésentère, de telle manière qu'en dehors de chaque artère et veine mésentériques réunies, on trouve un vaisseau appartenant à cet ordre :

nus, sur les vaisseaux chylifères et lymphatiques des *chéloniens*, consiste en ce que le canal thoracique ressemble en quelque sorte à une large gaine membraneuse entourant l'aorte descendante, et susceptible d'être mise en parfaite évidence par l'insufflation.

Mais ce qu'il y a de plus important pour l'histoire du système lymphatique en général, c'est la découverte que J. Muller (*Handbuch der Physiologie des Menschen.* Coblentz, 1833, I, p. 259) a faite, chez les *grenouilles*, *d'un cœur lymphatique exécutant des pulsations.* Lorsqu'on fend la peau du dos sur une grenouille vivante, on aperçoit aisément, à l'endroit où les vaisseaux cruraux sortent du bassin, et des deux côtés, deux petits sacs contractiles, qu'il est très-facile de confondre avec les vaisseaux sanguins situés au dessous d'eux, et dont les pulsations sont tout-à-fait indépendantes du cœur. En poussant de l'air dans les lymphatiques de la cuisse, on distend sans peine ces vaisseaux et leur dilatation cordiforme, dont les pulsations semblent chasser la lymphe dans le système veineux. Des cœurs lymphatiques analogues existent aussi aux extrémités antérieures, et on les retrouve également, tant dans les *salamandres* que dans les *lézards.*

Panizza (*sopra il sistema linfatico dei rettili ricerche zootomiche.* Pavie, 1833, in-fol.) a trouvé aussi ces cœurs dans les *coluber flavescens* et *natrix*, ainsi que dans le *boa amethystina*, à la base de la queue, et de chaque côté de l'anus. Il fait remarquer que le système lymphatique des reptiles n'a point de glandes, mais qu'en revanche on y aperçoit un très-grand nombre de lacis plexiformes. (Carus, *Traité élém. d'anat. comp.*; trad. M. Jourdan. Paris, 1835, II, p. 340, 341. (*N. du T.*)

dans quelques cas, pourtant, il y en a deux, tandis que d'autres fois ils parcourent leur trajet isolés, ou par paires, séparés des vaisseaux sanguins par de larges intervalles. Les branches isolées communiqueut entre elles par des anastomoses fréquentes; il faut en dire autant de celles qui accompagnent les vaisseaux sanguins du tube intestinal : seulement les anastomoses qui réunissent celles-ci, se présentent sous forme d'arcades étendues, placées aux environs de l'intestin. Les vaisseaux lymphatiques de ce dernier tube forment distinctement deux réseaux, un externe et un interne, réseaux qui s'étendent dans le sens de la longueur. L'externe de ces réseaux est placé entre le péritoine et la tunique musculeuse : les ramifications qui le constituent sont beaucoup plus déliées que celles de l'autre, et les communications entre elles sont fréquentes. Quant au réseau interne, qui est situé entre les tuniques musculeuse et villeuse, il est plutôt constitué par des cellules serrées, allongées, que par des canaux. Comme je parvins, dans mes expériences, à injecter ce réseau sans le moindre effort, et comme la forme qu'il présente est extrêmement régulière, j'adhère tout-à-fait à l'opinion de Hewson, qui nie que cet entrelacement vasculaire soit le produit d'une extravasation.

Quant à celle établie par M. Tiedemann (1),

(1) *Ueber die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmcanal ins Blut treten* (*Des voies par lesquelles les liquides contenus dans l'estomac et le tube intestinal arrivent dans le sang*). Heidelberg, 1820, 89 et suiv.

d'après laquelle tous les vaisseaux chylifères du mésentère aboutiraient à la rate, pour se rendre de là dans les conduits thoraciques, je ne puis nullement la partager, pas plus que ne le fait M. Bojanus (1).

CHAPITRE ONZIÈME.

OISEAUX (2).

I. DU COEUR.

§ 83.

Le *cœur* des *oiseaux* est, en général, très-allongé et fortement apointi d'avant en arrière. Le som-

(1) *Loc. cit.*, 145.

(2) Le développement du système vasculaire est proportionné, chez les oiseaux, à l'extension qu'a prise la respiration et à la prédominance que le système musculaire a acquise sous tant de rapports. En effet, ces animaux sont les premiers chez lesquels nous trouvions le sang chaud. Leurs globules sanguins sont proportionnellement un peu plus petits, puisqu'ils n'ont que 1/200 à 1/125 de ligne de diamètre; mais du reste ils conservent une forme elliptique et aplatie. Il y a un cœur pulmonaire et un cœur aortique, distincts l'un de l'autre, mais réunis en un seul organe. Ce n'est plus une partie seulement de la masse des humeurs, comme dans la classe précédente, mais la totalité de cette masse, qui subit l'influence de l'air; celui-ci agit même deux fois sur elle, d'abord dans les poumons, puis dans les sacs aériens du reste du corps. Cependant on ne peut méconnaître une transition sensible des *reptiles*, et principalement des *sauriens*, aux *oiseaux*, sous le point de vue de la forme du cœur et de la distribution des vaisseaux. En effet, si nous avons égard à l'intégrité, déjà existante dans

met de cet organe est formé en totalité par le ventricule gauche, lequel s'étend beaucoup plus loin en arrière que le droit, au point que cette dernière cavité offre l'aspect d'une saillie plus ou moins forte, supportée par l'autre ventricule, dont elle occupe les deux tiers antérieurs; ordinairement, le cœur est placé entre les deux moitiés du foie, vis-à-vis du tiers moyen de l'os sternal; sa base regarde en avant, son sommet en arrière et un peu en bas. Dans la plupart des cas, cet organe est fort, résistant, d'une coloration rouge.

Les dimensions des ventricules sont beaucoup plus considérables, par rapport à celles des oreillettes, que dans les vertébrés inférieurs.

Les limites qui séparent ces dernières des ven-

le *crocodile*, de la cloison inter-ventriculaire, si nous considérons le tronc aortico-carotido-axillaire qui sort du ventricule aortique comme le seul tronc aortique; enfin si, au lieu d'une artère pulmonaire et d'une aorte gauche sortant du cœur droit, nous nous représentons ce dernier donnant seulement naissance à l'artère pulmonaire, nous aurons une idée exacte de la disposition du cœur des oiseaux, et nous verrons en outre que ces animaux, du moins dans l'état de développement parfait, sont les premiers chez lesquels on n'observe plus d'anneau vasculaire autour de l'œsophage. Cependant cet anneau existe encore pendant la vie embryonnaire; car, ainsi que Haller l'avait déjà remarqué, les deux artères pulmonaires se continuent alors avec l'aorte, dont la portion abdominale résulte par conséquent de trois racines, les deux conduits artériels et l'aorte proprement dite; ces racines entourent ainsi l'œsophage, et les artères pulmonaires proprement dites n'en sont que de simples ramifications collatérales, à peu près comme celles de la *grenouille* sortent du cercle aortique (Carus, ouv. cité, II, p. 341, 342.) *N. du T.*)

tricules ne sont pas marquées avec autant de netteté que chez les autres animaux; du reste, elles présentent la forme d'un cuboïde assez régulier. Elles ne sont pas terminées, comme dans les mammifères, par un appendice ou auricule bien distinct.

La moitié droite du cœur, dont l'ampleur excède à peine celle de la moitié gauche dans la généralité des cas, est quelquefois même inférieure à celle-ci sous ce rapport, comme chez les *autruches*, où Cuvier et moi, nous avons plusieurs fois constaté cette différence. C'est dans les *palmipèdes*, que les cavités droites sont à leur maximum d'ampleur; quant à l'épaisseur des parois, elle est toujours bien plus grande du côté du ventricule gauche: la proportion est ordinairement comme 3 : 1.

La paroi de ce ventricule (celle qui correspond a la cloison interventriculaire), forme une saillie fortement bombée dans la cavité droite. Quant à la paroi droite externe de cette dernière cavité, elle est concave, et cette forme est commune aux deux parois du ventricule gauche.

Les deux ventricules diffèrent considérablement, en outre, par leur mode de délimitation d'avec les oreillettes.

Dans l'intérieur du ventricule droit, on trouve une valvule qui est l'analogue de celles présentées par les reptiles à tous les orifices veineux du ventricule, valvule qui peut, par conséquent, être considérée comme une particularité du cœur des oiseaux.

Cette valvule est composée, en totalité, ou tout

au moins en très-grande partie, de fibres musculaires, et elle s'étend d'une extrémité de la cloison interventriculaire, ou de la paroi gauche interne du ventricule droit, à l'autre; elle adhère à cette partie par son bout antérieur, ainsi que par la moitié postérieure de sa longueur, tandis que son bord adhérent est en rapport avec la paroi droite du ventricule, près du point de réunion de cette paroi avec celle du côté gauche : cette valvule est formée de deux parties distinctes, par leur direction, et souvent par leur structure. La postérieure et inférieure de ces parties, beaucoup plus étendue et plus épaisse que l'autre, affecte une direction parallèle à celle du ventricule, longitudinale par conséquent, et elle correspond à la portion qui est en arrière du ventricule. Quant à l'antérieure, dont la direction est transversale, elle s'étend de la cloison à la paroi droite externe, placée un peu au dessous de l'orifice artériel du ventricule. A l'endroit où les deux parties se réunissent (réunion qui s'opère à angle droit), on observe un pont formé par un faisceau épais de fibres charnues, pont qui fait communiquer cette valvule avec la paroi antérieure droite du ventricule; celui de ses bords qui regarde le ventricule, est libre et tranchant, la valvule diminuant considérablement d'épaisseur à partir du bord adhérent, où elle offre le plus d'épaisseur. Quant à la face interne, elle est libre également; d'un autre côté, la face interne de la partie postérieure, longitudinale, donne très-généralement naissance à des filamens longs, transverses, simples ou com-

posés, filamens qui, ordinairement minces et tendineux, font communiquer la valvule avec la paroi droite du ventricule, entre lesquelles ils établissent des rapports plus intimes qu'on ne serait porté à l'admettre, d'après les descriptions qui ont été publiées jusqu'ici.

La valvule dont il s'agit semble être le résultat de la réunion des petites cloisons imparfaites dont nous avons noté l'existence à l'occasion des *reptiles*, et des *chéloniens* en particulier. Selon Cuvier (1), elle ne serait formée que de fibres transversales : apparence, qui toutefois me paraît tenir plutôt à une distension forcée du ventricule, et de la valvule en particulier, laquelle, ainsi que je l'ai dit, est en majeure partie formée de fibres longitudinales, parallèles à l'axe du ventricule, dont elles parcourent l'étendue depuis la base jusqu'au sommet.

Cette valvule offre quelques variétés assez importantes, tant sous le rapport de la structure, que sous celui de la grandeur.

Dans l'*autruche*, elle me paraît être relative au minimum de développement. Cette remarque s'applique particulièrement à la portion longitudinale, postérieure, ainsi qu'au pont charnu qui fait communiquer le bord libre de la valvule avec la paroi droite du ventricule. D'une autre part, la face externe de ce prolongement est parcourue par des saillies nombreuses, formant par leur entrecroisement un réseau fort

(1) *Leçons*, IV, 216.

compliqué, lequel sert à établir des adhérences entre cette face valvulaire et la paroi ventriculaire droite. Dans les *outardes* aussi, cette valvule est peu volumineuse; la portion transversale, supérieure, est souvent membraneuse, même chez les sujets adultes. Viennent après, pour les dimensions de ce prolongement, les *gallinacés* et les *grimpeurs*. Le summum de grandeur est offert, sans aucun doute, par les *palmipèdes*. Je la vis à un état de développement extrême chez le *mergus serrator*. Elle est un peu moins volumineuse dans les *oiseaux de proie* et dans ceux des *marais*.

Chez le *coq d'Inde*, je trouvai une fois, vers l'extrémité postérieure de la valvule longitudinale, un pont charnu d'une épaisseur presque équivalente à celle du pont antérieur.

Quant au ventricule gauche, il offre une valvule plus composée, valvule dont on trouve les rudimens dans plusieurs poissons (1).

Les bords de l'orifice veineux du ventricule sont garnis par une voile mince, membraneuse, voile qui est formée par une duplicature de la membrane interne du cœur, renforcée seulement par différentes cordes tendineuses. Ce repli, divisé en plusieurs portions distinctes, donne ordinairement naissance par ses bords à une multitude de filamens tendineux, qui vont en convergeant, jusqu'à ce qu'enfin ils se réunissent. Les filamens s'implantent, soit à la région antérieure de la face interne, lisse, du cœur, soit à des éminences courtes, mame-

(1) Voir ci-dessus, p. 227, 228.

lonnées, que présente cette face, éminences qui ont reçu le nom de *muscles mamelonnés*. La voile est toujours beaucoup plus considérable que dans les poissons.

Selon Cuvier (1), cette valvule ne serait composée que de deux portions : toutefois, cette disposition paraît ne point être la disposition ordinaire, puisque j'ai très-généralement observé la présence de trois divisions, terminées chacune par un bord libre, semi-lunaire.

Dans l'*autruche*, à la vérité, je n'ai vu, dans un seul cas, que deux portions, disposition qui rappelle d'une manière fort remarquable celle des mammifères. Au contraire, deux autres sujets appartenant au même genre, m'ont offert les trois replis accoutumés.

De même aussi je trouve beaucoup plus souvent que l'assertion de Cuvier (2) ne le ferait supposer, des muscles mamelonnés volumineux, fort distincts ; muscles qui donnent insertion par leurs sommets aux filamens tendineux des valvules. Le nombre des muscles est de trois communément dans tous les ordres, et dans la plupart des cas, ils ont même des dimensions relativement plus considérables, et se projettent plus fortement en dehors, qu'on ne le voit dans les *autruches*.

La région supérieure de la face interne du ventricule, celle qui avoisine la base de cette cavité, est ordinairement lisse, principalement à droite,

(1) *Leçons*, II, 216.
(2) *Ibid.*

tandis que plus près du sommet on observe un grand nombre de faisceaux, dirigés en majeure partie suivant le sens de la longueur, anastomosés par des fascicules plus petits, de manière à présenter l'aspect de nœuds entrelacés, sculptés en relief.

L'assertion de Cuvier (1), d'après laquelle il n'y a de colonnes charnues ni dans le ventricule droit, ni dans le gauche, cette assertion doit subir des restrictions d'après mes recherches. Il est positif, en effet, que dans l'*autruche* on trouve, particulièrement à gauche, un réseau assez compliqué, formé de colonnes charnues aplaties, considérables; disposition qui se retrouve, bien qu'à un degré moindre, chez d'autres oiseaux, tels que les *cygnes*, la *grue*.

Il n'est pas sans intérêt de s'arrêter aux gradations de développement qu'a reçues cette organisation. Tandis que dans l'*autruche* elle consiste dans un grand nombre de filamens tendineux, étendus entre les différentes saillies, et surtout entre les piliers que nous avons signalés, filamens qui se divisent un grand nombre de fois : les *grues* ne présentent tout simplement que des colonnes charnues; le *cygne* et l'*outarde*, outre les piliers longitudinaux, nombreux et volumineux, des tendons transverses.

Les autres oiseaux n'ont pour la plupart que des cordes tendineuses, transversales, isolées et minces. Parmi les oiseaux appartenant à cette

(1) *Leçons*, IV, 215, 216.

dernière catégorie, nous comptons la majeure partie des *gallinacés*, des *passereaux*, des *oiseaux de proie*, des *grimpeurs*, des *lamellirostres*, des *oiseaux de rivage*, chez lesquels ces cordes sont très-faibles et peu nombreuses; quelquefois même elles peuvent manquer tout-à-fait, surtout dans les *palmipèdes* et les *oiseaux de rivage*.

Ceux qui de tous offrent la face interne du cœur la plus inégale par la présence de saillies nombreuses, multifides, et souvent entrelàcées ensemble, ce sont l'*autruche*, l'*outarde*, les *gallinacés*, le *cygne;* ce sont au contraire la plupart des *oiseaux d'eau* et de *ceux de marais*, qui ont cette face la plus lisse, à tel point, qu'en très-grande partie, on n'observe chez eux que des saillies longitudinales peu nombreuses, larges, simples, aplaties, saillies qui sont séparées par des enfoncemens tellement superficiels, que c'est à peine si l'on peut dire qu'une inégalité du niveau existe. Ce sont là les deux extrêmes, entre lesquels sont placés les autres ordres.

L'oreillette *droite*, plus spacieuse que l'autre, offre, principalement en haut et à gauche, des fibres fortes, transversales, fibres qui se succèdent de haut en bas. La région inférieure de cette cavité présente les orifices des trois veines caves. L'embouchure de la veine cave postérieure est garnie de deux valvules veineuses, larges, épaisses, charnues, semilunaires; quant aux deux autres, qui s'observent tout près de l'orifice précédent, le droit un peu en avant de celui du côté gauche, entre lui et l'orifice veineux du ventricule, ils ne présen-

tent qu'une seule valvule chacun, valvules qui ne garnissent l'une et l'autre que la moitié droite de la circonférence de l'orifice, et qui néanmoins peuvent fermer entièrement ce dernier, à cause de leur largeur. Leur structure n'est pas musculeuse, ou bien elle ne l'est que fort peu, surtout celle de la plus petite, de la valvule de l'orifice droit. Les valvules servent toutes à s'opposer au reflux du sang dans les vaisseaux, en même temps qu'elles font passer le sang à côté de la cloison, dans le ventricule.

Dans l'*autruche*, la valvule gauche de la veine cave inférieure remonte le long de la portion gauche de l'orifice de la veine cave gauche antérieure, de telle manière qu'elle tient lieu de seconde valvule à cet orifice.

L'oreillette *gauche* est beaucoup plus petite que la droite. A la face supérieure, elle reçoit les deux veines pulmonaires par un orifice commun. Cet orifice est garni d'une valvule charnue, forte, qui descend de haut et d'arrière, et proémine dans la cavité auriculaire qu'elle regarde par son bord semilunaire libre. La fonction de cette valvule paraît consister à s'opposer au reflux du sang de l'oreillette dans la veine pulmonaire. D'après Cuvier, elle servirait à diriger le sang vers l'orifice auriculo-ventriculaire, et à établir une ligne de séparation telle entre l'orifice des veines pulmonaires et l'oreillette, que le sang ne saurait retourner autrement dans les veines que par une sorte de regorgement (1); mais cette opinion ne

(1) *Leçons*, IV, 215.

semble guère s'accorder avec les faits, attendu que la valvule, quoique située au devant de l'orifice des veines pulmonaires, ne met aucun obstacle à la libre entrée du sang dans l'oreillette; que son bord libre est très-éloigné de l'orifice veineux du ventricule, et que l'oreillette forme une cavité tout-à-fait simple.

La *forme* du cœur, dans les oiseaux, montre quelques variétés. L'assertion d'après laquelle cet organe est large et court dans l'*autruche* (1), est exacte, ainsi que je m'en suis assuré par l'examen de trois cœurs d'autruches, lesquels m'ont présenté une forme presque cuboïde, la largeur de ces pièces en ayant égalé presque la hauteur. Dans ces mêmes oiseaux, le ventricule gauche ne dépasse guère le niveau du ventricule droit, de telle sorte que le cœur n'est presque point apointi vers son sommet. Cette remarque ne trouve du reste son application qu'à l'*autruche didactyle*, puisque, chez le *tridactyle*, je trouve au ventricule gauche la forme accoutumée effilée en pointe, forme qui coïncide avec un excès de longueur du tiers, pour ce ventricule par rapport au droit. Néanmoins, chez cet oiseau aussi, la largeur qu'offre le cœur à sa base égale presque sa longueur.

Selon Cuvier (2), la *grue* aussi présente le cœur large et raccourci : toutefois quatre cœurs que j'ai sous les yeux, loin de m'offrir cette forme, sont tous fort allongés.

(1) Perrault, *Mém. pour servir à l'hist. nat. des animaux*, II, 150.

(2) *Loc. cit.*

Le même auteur classe le *casoar* parmi les oiseaux à cœur allongé (1) : cette assertion n'est pas tout-à-fait d'accord avec celle de Perrault d'après laquelle le cœur du *casoar* offre une longueur d'un pouce et demi, sur un pouce de largeur à la base (2). Toutefois, comme il ne décrit point les autres particularités de la configuration de cet organe, il serait possible qu'il y eût ressemblance entre le *casoar* et l'*autruche didactyle*. Quoi qu'il en soit, chez un *casoar* que j'ai eu l'occasion d'examiner, je trouve au cœur une longueur de quatre pouces sur un peu plus de trois pouces de largeur, d'où il résulterait que sa forme fût moins allongée que ne le dit Cuvier.

Ceux des oiseaux, chez lesquels j'ai trouvé le cœur le plus étendu en longueur, ce sont quelques *passereaux*, tels que les *houppes* (*upupa*), les *martins-pêcheurs* (*alcedo*), les *cypselus*. Les *oiseaux de proie* l'ont un peu plus élargi. Dans les *gallinacés* et les *oiseaux de marais*, le cœur, bien qu'allongé encore, est un peu plus large que dans les précédens. L'accroissement en largeur est un peu plus marqué dans les *oiseaux d'eau*, particulièrement dans les *grèbes* (*podiceps*), et les *plongeons* (*colymbus*). Encore plus large dans les *perroquets*, il redevient un peu plus allongé dans les *pics*. La largeur est médiocre dans l'*outarde*.

Parmi ces variétés, il n'en est pourtant aucune, qui soit assez importante, pour mériter de fixer

(1) *Loc. cit.*
(2) *Loc. cit.*

plus long-temps notre attention ; et quelles que soient surtout les dimensions en largeur, elles ne sont assez considérables dans aucune des autres espèces, pour être mises en ligne avec celles que présente l'*autruche didactyle*.

Pour ce qui concerne la séparation des deux moitiés du cœur, je ne pus constater des variétés dans aucun des ordres par moi examinés ; jamais, par exemple, je ne vis dans les oiseaux *plongeurs* la persistance du trou ovale, et c'est tout au plus si je parvins à reconnaître dans quelques espèces l'existence d'un enfoncement un peu plus considérable dans la cloison interauriculaire du côté droit.

Selon quelques anatomistes, tels que MM. Tiedemann (1) et Carus (2), le sommet du cœur chez la plupart des oiseaux se trouve légérement incliné à droite, disposition qui chez les espèces douées d'un estomac fortement musculeux, s'explique par une cause toute mécanique, le cœur étant chez elles dévié à droite par la pression exercée par ce viscère. D'après M. Tiedemann, les *oiseaux de proie* et les *hérons* auraient le cœur placé droit d'avant en arrière, tandis que chez les *palmipèdes*, plusieurs *oiseaux de marais*, les *gallinacés*, les *passereaux*, et chez les *pics* parmi les *grimpeurs*, sa position offrirait une obliquité latérale du côté droit.

J'avoue que mes recherches ne viennent nulle-

(1) *Zoologie*, II, 538, 59.
(2) *Zootomie*, 601.

ment à l'appui de ces assertions, puisque j'ai trouvé au cœur une situation antéro-postérieure directe et franche dans tous les cas. Aussi, la raison anatomique par laquelle on a cherché à expliquer cette prétendue obliquité, ne me semble-t-elle absolument d'aucun poids, vu que l'estomac, situé loin en arrière du cœur et ayant sa moitié droite sur le trajet de la ligne médiane, doit tendre par sa position, à maintenir le cœur droit dans la sienne, plutôt que de le dévier à droite. Par cette raison, je pense que la description dont il vient d'être question ne repose que sur une illusion, qui dans quelques cas pouvait être occasionée par l'effet d'une distension considérable de l'estomac par des alimens, circonstance qui doit amener le refoulement momentané du cœur à droite. Mais alors cette dispositon n'est point la prérogative des oiseaux ci-dessus; elle doit se rencontrer partout, ou plutôt, les *oiseaux de proie* doivent la présenter à un degré bien plus marqué que les autres, à cause de leur plus grande voracité.

Le *péricarde*, chez les *oiseaux* et les *mammifères*, n'adhère au cœur, dans l'état normal, qu'à l'endroit où son feuillet externe se réfléchit sur les gros troncs vasculaires, pour revêtir ceux-ci ainsi que le cœur. D'un autre côté, rien n'est plus fréquent que de voir des adhérences morbides réunir les deux feuillets de cette membrane, adhérences qui, comme on le pense bien, ne doivent point nous occuper ici. Toutefois il y a des cas, exceptionnels à la vérité, où l'organisation des animaux inférieurs se retrouve dans les supérieurs.

Au moins, chez un fœtus humain, à terme, mais mort-né, chez lequel tous les organes étaient dans un état d'intégrité parfaite, je vis le sommet du cœur uni au péricarde par des adhérences fort intimes, dans une étendue assez considérable.

2° *Vaisseaux.*

a. Vaisseaux sanguins.

1° *Vaisseaux du corps.*

§ 84.

La *tunique fibreuse* des artères, très-forte chez les oiseaux, est formée de fibres circulaires.

L'*aorte*, toujours unique, se divise de bonne heure en deux branches, une droite et une gauche, dont celle-là présente deux fois autant de largeur que l'autre, et se bifurque à peu de distance de son origine. La branche gauche est l'*artère sous-clavière gauche*, ou plutôt, dans la plupart des cas, le tronc commun de l'artère indiquée et de la *carotide primitive commune*. Quant à la branche droite, c'est le tronc commun de l'*aorte descendante* et de l'*artère sous-clavière droite*, artères dont celle-ci se trouve à gauche et en dedans, l'autre à droite et en dehors. C'est au moins la disposition que j'ai rencontrée dans la majeure partie des cas, au lieu de celle indiquée par Cuvier (1), et qui consiste dans la division directe

(1) *Leçons*, IV, p. 115. L'opinion de Meckel est celle préférée par M. Carus (Ouvr. cité, II, p. 344). (*N. du T.*)

de l'aorte dans les trois branches indiquées. Il est vrai que l'erreur est facile, à cause de la brièveté du tronc. Du reste, il n'est pas sans importance, de se rendre compte de la disposition telle qu'elle existe réellement, à cause de l'analogie qu'elle présente avec l'origine et la distribution de l'aorte chez les reptiles d'une part, et chez les mammifères de l'autre. Comme l'aorte descendante et le tronc brachio-céphalique droit sont réunis ici pour opposition aux troncs correspondans du côté gauche, cette conformation offre quelqu'intérêt en outre par cette circonstance, qu'elle concourt à démontrer la prépondérance de la moitié droite du corps sur la moitié gauche. La division brusque de l'aorte semble se rattacher du reste à la situation antérieure du cœur; mais, de plus, elle rappelle la décomposition précoce de cette artère chez la plupart des reptiles.

Chez plusieurs oiseaux, tels que le *caprimulgus europæus*, le *mergus serrator*, cette disposition est extrêmement distincte, à cause de la longueur du tronc brachio-céphalique droit.

Le plus souvent on observe deux carotides, une de chaque côté, qui s'égalent par leur volume; l'une comme l'autre, elles se séparent de très-bonne heure du tronc innominé. Telle est la disposition que me présentèrent les *faucons* et les *hibous*, parmi les oiseaux de proie; la plupart des *perroquets*, les *coucous*, le *vrai coucou* autant que le *cuculus capensis*, le *musophaga persa*, parmi les *grimpeurs;* l'*alcedo hispida*, le *caprimulgus europæus*, parmi les *passereaux*; les

gallinacés en totalité; l'*autruche didactyle*, l'*otis tarda*, l'*ardea cinerea*, les *ciconia alba* et *nigra*, le *platalea leucorodia*, le *charadrius pluvialis*, le *ch. vanellus*, le *totanus glottis*, le *limosa rufa*, le *rallus crex*, le *fulica atra*, parmi les *échassiers;* l'*oie*, le *canard*, le *cygne*, le *plongeon* (le *mergus serrator* au moins) l'*aptenodytes*, parmi les *palmipèdes.* Toutefois, la loi dont il s'agit souffre plusieurs exceptions, remarquables autant par les transitions qu'elles constituent vers la forme accoutumée, que par les irrégularités extrêmes qu'elles offrent sous le rapport de la symétrie.

Le plus souvent il n'y a qu'un seul tronc carotidien d'un côté, qui alors naît du tronc innominé *gauche;* il se dirige, en suivant le trajet de la ligne médiane, vers l'extrémité supérieure du cou, endroit où il se divise en deux troncs, qui sont les deux carotides primitives. C'est là ce que m'a présenté l'*autruche tridactyle* (1): Bauer a reconnu l'existence du même fait dans les espèces suivantes: *Sitta europæa*, *corvus cornix*, *c. pica*, *c. glandarius*, *oriolus galbula*, *alauda arvensis*, *turdus viscivorus*, *loxia*, *emberiza citrinella*, *emb. miliaria*, *fringilla cœlebs*, *fr. linaria*, *motacilla ruticilla*, *parus major*, *hirundo urbica*, *cypselus apus*, *podiceps cristatus* (2).

Des recherches ultérieures m'ont fait découvrir

(1) *Beitrag zur Gesch. des Gefæfssyst. der Vœgel* (*Faits propres à éclairer l'hist. du système vasculaire dans les oiseaux*). *Archiv. d'anat. de hys.*, 1826, III, p. 20.

(2) *Disquis. circa nonnularum avium systema arteriosum.* Berol., 1825, p. 6.

cette disposition chez le *rhamphastos*, chez lequel le tronc unique de la carotide est situé à gauche; en outre, des deux branches qui résultent de la division de ce tronc, la gauche est beaucoup plus volumineuse que la droite.

De plus, je vis la même conformation chez les *corvus cornix*, *pica*, *corax*, *corone*, le *cypselus apus*; le *cyps. melba*, le *merops apiaster*, le *pipra aureola*, le *tanagra violacea*, les *sylvia œnanthe* et *suecica*, le *motacilla alba*, les *parus ater* et *biarmicus*, le *muscicapa luctuosa*, le *fringilla maja*, parmi les *passereaux*; et enfin le *bucco leucops* parmi les *grimpeurs*.

Relativement à l'*oriolus galbula*, et au *podiceps cristatus*, je pus constater également l'exactitude des assertions de Bauer; enfin je vis la même structure dans les genres et les espèces dont voici les noms : *upupa epops*, *picus*, *jynx*, *sturnus vulgaris*; *loxia curvirostra*, *fringilla domestica*, *hirundo rustica*, *lanius minor*.

D'un autre côté, le *phœnicopterus* ne me présenta que la carotide droite (1).

Une transition remarquable vers la disposition ordinaire est formée par l'*ardea stellaris* (2). Cet oiseau, en effet, offre de chaque côté une carotide primitive, artères dont celle du côté droit a le double du volume de la gauche; arrivées à la région inférieure du cou, les deux artères se réunissent en un seul tronc moyen, fort étendu en longueur,

(1) *Loc. cit.*
(2) Meckel, *loc.*, XIX, 157.

lequel continue son trajet jusqu'au niveau de la troisième vertèbre cervicale, où il se divise en deux branches d'égale grandeur, les deux carotides primitives (1).

D'après ce qui précède, la simplicité de l'artère carotide semble être l'apanage surtout des oiseaux appartenant à l'ordre des *passereaux*, où elle semble se rencontrer comme condition générale; de plus, elle s'observe chez quelques espèces des *grimpeurs*, des *brévipennes*, des *oiseaux de marais* et des *palmipèdes* : tandis que les *oiseaux de proie*, les *gallinacés*, les *lamellirostres*, différens *oiseaux de marais*, et quelques uns de la famille des *brévipennes*, montreraient très-généralement ces artères au nombre de deux.

S'il s'agit maintenant de nous rendre compte de la loi qui règle ces diversités de structure, nous devons convenir qu'il est fort difficile de la formuler, vu que les rapports qui existent à cet égard entre les espèces voisines, n'ont rien de fixe, et qu'ils portent l'empreinte, au contraire, des variations les plus capricieuses. Pour ma part, j'admettais autrefois l'existence d'une corrélation entre la longueur du cou et la simplicité de la carotide (2), et les exemples des *flammans*, du *butor d'Europe*, et de quelques autres, tendent assez à justifier cette opinion; elle est combattue au contraire par la

(1) Barkow, dans ses recherches sur l'*ardea stellaris*, n'a point constaté cette particularité de structure. Voir Meckel, *Archiv.*, 1829. Sur le système vasculaire des oiseaux, p. 305 et suiv. (*N. du T.*)

(2) *Loc. cit.*, p. 20.

présence de deux carotides dans l'*autruche didactyle*, le *casoar*, les *cigognes blanche* et *noire*, dans le *héron commun*; ainsi que dans quelques autres oiseaux de marais.

Selon *Bauer*, la simplicité de la carotide s'observerait de préférence dans les petites espèces. Toutefois, le même auteur ne dissimule pas l'avoir trouvée dans le *grèbe huppé*, auquel il faut encore ajouter les espèces ci-dessus, chez lesquelles elle fut constatée par moi, et qui ne comptent certes pas parmi les petites. D'après cela, on voit aisément que l'assertion de *Bauer* n'est que la généralisation exagérée de ce qu'il avait observé dans l'ordre des passereaux.

La carotide primitive, soit simple, soit double, se rencontre ordinairement sur le trajet de la ligne médiane, entre les muscles antérieurs du cou; elle est couchée sur la face antérieure des vertèbres cervicales, dont elle ne se sépare qu'à la région supérieure du cou, pour se distribuer à la tête.

Chez quelques oiseaux, au contraire, tels que les *perroquets*, les choses ne se passent pas de même. Chez eux, en effet, les deux carotides, de volume inégal, sont placées beaucoup plus superficiellement, surtout la gauche, qui, plus volumineuse que la droite, remonte à côté de la veine jugulaire et des muscles du cou, recouverte seulement par la peau. Quant à la carotide droite, elle ne vient s'enfoncer dans l'épaisseur des muscles que vers la région moyenne du cou; placée à la ligne médiane, elle continue son trajet parmi ces muscles, pour se porter bientôt après en dehors, en tra-

versant la couche d'abord profonde, et puis la couche superficielle des muscles, dont il a été question; arrivée au quart supérieur du cou, cette artère affecte une situation superficielle et libre, comme la précédente.

C'est la conformation telle qu'on l'observe dans le *psittacus ochrocephalus*, le *ps. leucocephalus*, le *ps. mitratus*, le *ps. pulverulentus*, le *ps. rufirostris*, le *ps. erythacus*, les *aras rouge* et *bleu*.

Grande fut donc ma surprise, quand je trouvai, chez deux *cacatoës*, une disposition toute différente. L'un et l'autre, en effet, n'offrirent qu'une carotide unique, gauche, fortement développée, s'enfonçant de très-bonne heure dans l'épaisseur des muscles, et continuant à la ligne médiane son trajet, pour se diviser en deux branches à la région supérieure du cou. Il n'y a, entre ces deux espèces, que cette différence curieuse, que l'une, le *ps. galeritus*, ne présente absolument que la seule carotide gauche, tandis que l'autre, le *ps. sulphureus*, offre en outre une carotide droite, excessivement petite, s'ouvrant dans l'autre à la région inférieure du cou.

Chez d'autres espèces, les *ps. passerinus*, *bullarius*, *scapulatus*, *grandis*, *barbatulus*, au contraire, je rencontrai la disposition accoutumée, savoir deux carotides de grandeur égale, s'enfonçant aussitôt après leur origine dans la profondeur des muscles, et marchant à côté l'une de l'autre, jusqu'à la tête, sans que pourtant il s'opérât aucune réunion entre elles.

Indépendamment des perroquets cités, j'eus l'oc-

casion d'en examiner encore quatre espèces, dont le plumage était malheureusement en trop mauvais état, pour qu'il me fût possible d'en reconnaître la nature, et d'en indiquer par conséquent le nom.

Parmi ces espèces, il y en eut deux, dont l'une, ainsi que je le suppose, fut le *ps. pondicherinus*, qui présentèrent deux carotides de grandeur égale, parcourant leur trajet très-près l'une de l'autre; quant aux deux autres, le nombre de leurs carotides fut de deux aussi; mais il y avait cette différence, que celle du côté gauche était située beaucoup plus loin en dehors.

D'après cet exposé, il y aurait parmi les *vingt* espèces mentionnées, *onze* de la conformation citée en premier lieu, *sept* de la *troisième*, et *deux* de la seconde avec les modifications indiquées (1).

A peu de distance de son origine, la carotide fournit une ou plusieurs artères *œsophagiennes* et *bronchiques*, qui remontent de bas en haut. En arrière, le même tronc donne naissance à l'artère vertébrale, beaucoup plus volumineuse, laquelle a presque autant d'ampleur que le tronc antérieur, superficiel, dont nous avons déjà donné la description. Logée dans le canal vasculaire des vertèbres cervicales, cette artère diminue consi-

(1) Ce n'est qu'après avoir achevé l'élaboration des développemens qui précèdent, que j'eus connaissance de l'excellent mémoire de M. le professeur Nitzsch (*Obs. de avium arteria carotide communi*, Halæ, 1829,) dont le contenu vient essentiellement à l'appui de mon travail à moi. Aussi ces deux exposés ne font-ils que s'entr'aider et se compléter réciproquement.

dérablement de volume à mesure qu'elle avance, et elle donne chemin faisant des ramuscules aux muscles du cou et à la moëlle. Lorsque la carotide est simple, l'artère vertébrale du côté opposé, qui est ordinairement le côté droit, naît de l'artère sous-clavière correspondante, à l'endroit où l'on observe communément l'origine de la carotide. C'est la disposition que présente le *corbeau*, ainsi que les autres genres appartenant à l'ordre des *passereaux*, et de plus le *ps. galeritus* et le *grèbe huppé*.

La *carotide primitive*, au lieu de se diviser, comme chez les mammifères, en deux branches principales, conserve sa simplicité, la carotide interne n'étant représentée que par un rameau peu volumineux fourni par le principal tronc carotidien. D'autres rameaux sont donnés successivement par le même tronc au larynx, aux muscles occipitaux, à la langue, aux mâchoires, à l'œil, au nez et à la voûte palatine.

Après le départ de la carotide, l'*artère sous-clavière*, protégée par l'apophyse coracoïde, se dirige en dehors, pour donner naissance, durant son trajet le long de l'extrémité externe des côtes, à trois artères thoraciques, deux externes, volumineuses, une interne, plus petite; arrivée à la région de l'aisselle, elle se divise en deux branches, une petite, profonde, pour la face externe du bras, et une superficielle, plus volumineuse, occupant la face interne de ce membre : ce sont les deux artères humérales. La première de ces artères s'arrête à la région supérieure du bras, tandis que la

seconde s'étend jusqu'au coude, où elle se divise en trois branches, les deux artères radiales antérieure et postérieure, et la cubitale : ces vaisseaux se ressemblent assez exactement sous le rapport de leur volume; toutefois, le premier est un peu plus grand que les deux autres.

L'*aorte descendante*, située au devant de la colonne vertébrale, à la ligne médiane, se rétrécit considérablement en parcourant son trajet. Dans la plupart des cas, son volume ne dépasse guère celui du tronc innominé (1).

En arrière, elle donne successivement les artères intercostales, lombaires et sacrées.

En outre, elle fournit depuis son origine jusqu'à la portion moyenne de la cavité thoracique, des rameaux peu volumineux pour l'œsophage. Plus loin, on voit naître l'artère cœliaque, laquelle se distribue 1° à la portion inférieure de l'œsophage; 2° aux estomacs folliculeux et musculeux; 3° à la rate; 4° au foie; 5° à la portion supérieure des cœcums, chez les animaux qui ont ces appendices longs.

A quelque distance de là, on aperçoit l'artère mésentérique antérieure, qui se distribue à toutes les portions du canal intestinal. A cette artère succèdent les petites artères rénales supérieures et les artères spermatiques, tandis que les artères rénales inférieures, plus volumineuses, naissent beaucoup plus loin en bas et en arrière.

(1) Ce défaut de grosseur de l'aorte descendante tient à ce que le cou, la tête et les ailes forment une grande partie du corps (Carus, *loc. cit.*, p. 345). (*N. du T.*)

Dans l'espace qui sépare ces dernières des artères précédentes, on observe 1° les petites artères mésentériques postérieures, qui sont destinées à l'exrtémité postérieure du canal intestinal et au cloaque, mais dont la présence est loin d'être constante; 2° les artères fessières profondes, pour les muscles de la portion supérieure de la cuisse; 3° la fessière superficielle, qui va couronner la tubérosité ischiatique pour se placer entre les muscles de la face postérieure de la cuisse; arrivée à la région supérieure de la moitié inférieure de cette partie, elle change de direction pour se porter de dehors en dedans à la face antérieure de la jambe, où elle éprouve ordinairement un accroissement de volume, tandis que d'autres fois elle y fournit des ramifications plexiformes (1) qui vont

(1) La physiologie attache un grand intérêt à ces plexus artériels, qui se voient pour la première fois dans la classe des oiseaux ; plexus auxquels il faut rapporter aussi la texture éminemment vasculaire de l'organe incubateur de ces animaux, dont nous devons la première description exacte à Barkow.

Quant aux réseaux artériels, on en trouve à la tête, dans le fond de la cavité abdominale et à la jambe. Hahn (*Commentatio de arteriis anàtis*, Hanovre , 1830) a figuré le réseau temporal du *canard*; Barkow, ceux du cloaque de la *poule d'eau* et de la *poule domestique*, et le réseau tibial du *manchot*.

A l'égard de l'organe incubateur, il est formé d'une multitude d'artères fréquemmentanastomosées ensemble et flexueuses, avec un nombre correspondant de veines. On le trouve sous la peau du ventre, et il fournit du sang en abondance aux parties qui sont destinées à l'incubation des œufs.

Barkow en a donné une fort belle figure d'après le *podiceps*

enlacer le tronc; de là, cette artère descend le long de la face dorsale de l'astragale, pour se diviser, vers l'extrémité antérieure de cet os, en deux branches, lesquelles ne tardent pas à se subdiviser en deux autres, dont l'interne va se rendre aux deux premiers orteils, tandis que l'externe se distribue aux deux orteils externes, de telle manière que chacun d'eux ne reçoit qu'un seul rameau.

L'aorte, arrivée à la base de la colonne vertébrale, vers l'extrémité postérieure du bassin, se divise en trois branches; une moyenne, la caudale, qui forme la continuation de l'aorte; et deux latérales, beaucoup plus volumineuses, qui se séparent de la précédente, sous deux angles obliques, pour se ramifier dans les muscles de l'anus, dans ceux du cloaque, et dans la peau de cette région.

§ 85.

Les *veines du corps*, dans les oiseaux, montrent des fibres longitudinales, rougeâtres, très-appa-

cristatus. A cet organe incubateur, formé par le système vasculaire, correspondent extérieurement des portions de peau privées de plumes, qui s'appliquent sur les œufs et leur communiquent immédiatement la chaleur. Nitzsch, qui doit sous peu nous donner une excellente ptérylographie des oiseaux, distingue les régions de leur peau en rases (*apteria*), et emplumées (*pterylæ*). Il compte huit des premières et neuf des secondes, d'après les parties du corps où elles se trouvent. Le siége des organes incubateurs tantôt appartient aux régions naturellement rases, tantôt est formé ou du moins agrandi par les soins que prend l'oiseau de s'y arracher les plumes (Carus, ouvr. cité, II, 346). (*N. d. T.*)

rentes, principalement dans les troncs volumineux. En outre, le nombre des valvules, dont la forme est semilunaire, est plus considérable que dans les classes qui ont été considérées jusqu'ici. Les *veines caves*, dont la présence est constante, existent toujours au nombre de trois, *une postérieure* et *deux antérieures.* Ces dernières résultent chacune de la jonction des veines jugulaire et brachiale correspondantes. La veine jugulaire, au lieu d'accompagner la carotide correspondante, descend à côté de la trachée: sa position est très-superficielle. Les veines caves, après avoir contourné le cœur chacune vers l'endroit où se réunit le ventricule correspondant à l'oreillette, s'ouvrent dans l'oreillette droite, chacune séparément : leurs orifices s'observent, celui de la veine droite en haut, celui de la veine gauche en bas. La même oreillette reçoit en outre la veine cave inférieure et les veines coronaires du cœur.

La veine cave postérieure, située à droite de l'aorte, et beaucoup plus volumineuse qu'elle, naît des veines des membres inférieurs, de celles des parois postérieures de la cavité abdominale, du cloaque, des reins et du foie. Chez les *plongeurs*, ainsi que je l'ai fait remarquer ailleurs (1), cet

(1) Cuvier, *Leçons* (*Traduction allemande*), IV, 122. Cet excès de calibre est important à noter sous le point de vue physiologique; car il explique en partie la faculté dont ces animaux jouissent de suspendre assez long-temps leur respiration, et elle rappelle en même temps les réservoirs analogues qui se voient aux principaux troncs des tortues (Carus, *loc. cit.*, p. 346, 347). (*N. du T.*)

excès comparatif de volume est on ne peut plus apparent. Les veines fémorales accompagnent les artères correspondantes : elles s'en séparent pourtant en haut de la cuisse, et elles entrent dans le bassin, après avoir passé *par dessus* l'arcade crurale ; arrivées à l'extrémité postérieure des reins, les deux se réunissent pour ne plus former qu'un seul tronc.

La veine caudale reçoit les veines rénales postérieures, c'est-à-dire les veines *afférentes* de Jacobson ; puis elle s'ouvre dans les veines crurales, après avoir donné un rameau volumineux à la veine porte, laquelle se comporte d'après la manière accoutumée. Dans plusieurs des grandes espèces, particulièrement dans l'*autruche*, le *casoar*, les *cygnes*, les *outardes*, les *paons*, les prétendues veines rénales afférentes de Jacobson ne sont manifestement que les veines de retour accoutumées ; la raison qui me conduit à cette assertion, c'est que ces veines, quoique dépourvues de valvules proprement dites, présentent à l'embouchure de chaque branche dans le tronc commun, des saillies très-prononcées, tournées du côté du cœur, saillies qui sont disposées parfaitement pour opposer un obstacle efficace au reflux du sang (1).

(1) Quant à la veine porte, chez les oiseaux, elle reçoit le sang des organes digestifs comme à l'ordinaire ; mais les recherches de Nicolaï surtout ont appris qu'il s'y rend aussi une partie du sang revenu des membres pelviens et du bassin, ce qui constitue une analogie frappante avec les reptiles, et un état de choses dû à la persistance de ce qui avait lieu pendant la vie fœtale (Carus, II, p. 347). (*N. du T.*)

2° *Vaisseaux pulmonaires.*

§ 86.

Il y a divergence d'opinions entre les anatomistes relativement aux proportions qui existent entre la capacité des veines du corps et de celles du système pulmonaire.

Selon Cuvier, l'artère pulmonaire, dans les oiseaux, est d'un volume relativement inférieur à celui du même vaisseau chez les mammifères, sa capacité n'égalant pas tout-à-fait celle de l'artère sous-clavière (1); cette opinion, rejetée par M. Tiedemann (2), a été admise au contraire par M. Carus (3), lequel pense que l'auteur précédent, n'ayant comparé les deux vaisseaux que distendus par des injections, a été probablement induit en erreur par la plus grande dilatation de l'artère pulmonaire. Quoi qu'il en soit, je ne puis que me ranger de l'avis de M. Tiedemann, puisqu'après avoir examiné avec une attention scrupuleuse la disposition en litige dans le *falco albicilla* et le *struthio didactylus*, espèces qui représentent pourtant les extrêmes sous le rapport de cette organisation, parmi les oiseaux, je suis arrivé à ce résultat, que non seulement l'artère pulmonaire *non injectée* dépasse l'ampleur de la sous-clavière, mais qu'elle est sous ce rapport l'égale de l'aorte.

(1) *Leçons* IV, 115.
(2) *Zool.*, II, 580.
(3) *Zool.*, 603.

Les parois des *vaisseaux pulmonaires* sont beaucoup plus minces que celles des vaisseaux sanguins du corps. Dans l'*autruche* et le *casoar*, j'ai trouvé des saillies valvulaires distinctes, aux endroits où deux branches se réunissent.

L'artère pulmonaire se divise, aussitôt après son origine, en deux branches, une droite et une gauche; de même aussi, les branches veineuses de chaque poumon se réunissent en un seul tronc, lequel va s'ouvrir dans l'oreillette, à peu de distance de celui du côté opposé, tellement près de lui, que l'on serait presque en droit de n'admettre qu'un seul tronc veineux pour les deux poumons. C'est là, au moins, ce que j'ai vu dans l'*aigle*, l'*autruche*, les *corbeaux*, les *pies*, le *coq de bruyère*, la *grue*, le *cygne*.

Quant à la communication de l'artère pulmonaire avec l'aorte, par la persistance du canal artériel, je n'en ai point, chez les *plongeurs*, constaté l'existence, pas plus que celle du libre passage du sang d'une oreillette dans l'autre par l'ouverture du trou ovale.

b. Vaisseaux lymphatiques.

§ 87.

Dans les oiseaux aussi, les vaisseaux lymphatiques présentent des valvules peu nombreuses et faiblement développées; de sorte qu'il est assez facile, en poussant des injections dans le tronc de ces vaisseaux, de faire pénétrer les liquides assez en avant dans les branches et les rameaux, bien

qu'il soit assez rare de les voir se remplir tous. Ces vaisseaux, situés moins près de la surface du corps que dans les mammifères, suivent le trajet des vaisseaux sanguins, autour desquels ils forment des plexus nombreux. En s'écartant davantage de leur origine, ils deviennent plus larges et moins nombreux; de plus, on voit diminuer le nombre des plexus, à mesure qu'on les observe plus près de leur terminaison. Quant aux glandes, il n'en existe qu'à la partie inférieure du cou; elles y sont peu nombreuses et d'une consistance molle; dans les autres parties du corps, ces organes sont remplacés par des plexus, qui marquent les endroits où des vaisseaux lymphatiques s'ouvrent dans les veines.

On trouve *deux* troncs latéraux, lesquels vont ordinairement déboucher dans les veines jugulaires. Les troncs naissent d'un réseau plexiforme, situé sur le tronc cœliaque, réseau qui reçoit les vaisseaux lymphatiques des viscères abdominaux et des membres inférieurs. Plus haut, les troncs dont il s'agit reçoivent les vaisseaux lymphatiques de la tête, ceux du cou et des ailes.

D'après M. Magendie (1), il n'y aurait de vaisseaux lymphatiques que tout au plus au cou, et ce ne seraient que l'*oie* et le *cygne* qui en présenteraient même à cet endroit. La seule raison que cet auteur cite en faveur de son assertion, c'est de n'en avoir trouvé que dans ces deux genres :

(1) *Mém. sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. J. de physiologie*, t. I, p. 47.

toutefois, cette raison est loin d'être péremptoire, d'autant moins, que Hewson (1), MM. Fohmann et Lauth (2), avaient observé de ces vaisseaux, tant en d'autres endroits du corps, que chez d'autres espèces appartenant à des ordres différens, et que ces naturalistes, particulièrement Hewson et M. Lauth, ont figuré cette organisation sur leurs planches (3).

(1) *Description of the lymphatic system in birds. Inquiries*, etc., II, 64 et suiv.

(2) *Mém. sur les vaisseaux lymph. des oiseaux*, etc. Paris, 1825. Voir *Annal. des sc. nat.*, 1824.

(3) I. Hunter a découvert le premier les vaisseaux lymphatiques des oiseaux auxquels Stews, qui depuis les a étudiés avec plus de soin, assigne les particularités suivantes pour caractères: 1° ils contiennent un chyle transparent et incolore, ce qui ne se concilie cependant point avec l'existence fréquente d'un liquide lactescent mêlé avec le sang (Tiedemann, *Zool.*, tome II, p. 518); 2° il n'y a ni glandes dans le bas-ventre, ni canal thoracique; le cou est la seule partie du corps où l'on trouve quelques glandes; partout ailleurs, elles sont remplacées par des plexus; 3° ils offrent de nombreuses dilatations variqueuses, qui peut-être néanmoins doivent être attribuées à la domesticité, et considérées comme des états pathologiques.

Au voisinage de l'artère cœliaque, les vaisseaux lymphatiques se réunissent en un grand plexus qui remplace la citerne de Pecquet, et d'où partent deux canaux thoraciques qui vont se jeter dans les veines sous-clavières.

Suivant Tiedemann, les glandes lymphatiques du cou sont plus développées dans les échassiers et les palmipèdes que dans les oiseaux terrestres.

Nous devons à E. Lauth (*Annal. des sc. nat.*, Paris, 1825, tome III, p. 381) des observations faites avec soin et accompagnées de bonnes figures, sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. Le résultat de ce travail est que ces vaisseaux mar-

CHAPITRE DOUZIÈME.

MAMMIFÈRES (1).

§ 88.

Les remarques générales qui ont été présentées relativement au système vasculaire des *oiseaux*, trouvent leur application aussi aux mammifères.

1° *Du cœur.*

§ 89.

Le *cœur* des *mammifères* diffère peu de celui des *oiseaux*. La moitié gauche, un peu plus rétrécie que la droite, est séparée de cette dernière par une cloison parfaite, et ces moitiés se divisent chacune en deux portions, une veineuse, destinée à recueillir le sang, et une artérielle, destinée à l'envoyer de nouveau aux

chent moins près de la surface du corps qu'ils ne le font chez l'homme, et qu'indépendamment des deux canaux thoraciques, ils communiquent avec le système veineux par beaucoup d'autres points encore (Carus, *loc. cit.*). (*N. du T.*)

(1) Le type humain se reproduit presque exactement chez les mammifères sous le rapport, non seulement de la distribution des vaisseaux et de la structure du cœur, mais encore de la nature du sang et de ses globules, qui sont en général aussi disciformes, mais seulement un peu plus petits. Il n'y aura donc que peu d'exceptions à signaler, et la plupart indiqueront encore des rapprochemens avec les formes dévolues aux animaux inférieurs (Carus, ouvr. cité).

(*N. du T.*)

organes. La forme du cœur est ordinairement arrondie, et les oreillettes, relativement plus spacieuses que les ventricules, sont terminées en haut et en avant par des appendices longs et étroits, les auricules proprement dits. Le ventricule droit descend ordinairement plus loin en bas vers le sommet du cœur, que chez les oiseaux. Toutefois, les dimensions de cette cavité ne sont point diminuées pour cela, vu que, chez les mammifères, elle ne va point contourner la cloison en bas et en arrière dans la même proportion que chez les oiseaux. L'orifice aortique et celui de l'artère pulmonaire sont garnis chacun de trois valvules de dimensions égales. Quant à la valvule veineuse qui sépare l'oreillette droite du ventricule correspondant, elle offre un développement plus avancé que dans les oiseaux, et sa forme coïncide avec celle de l'orifice auriculo-ventriculaire gauche. En effet, cette valvule se présente sous l'aspect d'une voile formée par un repli de la membrane interne du cœur, et renforcée par des cordons tendineux, cordons qui vont se fixer à plusieurs des muscles mamelonnés, par le moyen de filamens épais. On reconnaît avec plus ou moins de facilité, à cette valvule, trois replis distincts, disposition qui lui a fait donner le nom de *tricuspide;* les rudimens de cette valvule se rencontrent, ainsi que nous l'avons dit, chez des oiseaux (1).

Dans l'oreillette droite on observe, vers le milieu de la cloison inter-auriculaire, un enfonce-

(1) Voir ci-dessus, p. 265 et suiv.

ment ovalaire, entouré de parois minces et circonscrit par un relief charnu, connu sous le nom d'*isthme* de Vieussens; c'est la *fosse ovale*. En bas et au devant de cette fosse, on rencontre communément la *valvule* d'Eustachi, ou le prolongement de la paroi antérieure de la veine cave inférieure, tandis qu'à la gauche on voit l'orifice de la grande *veine coronaire* du cœur.

§ 90.

La conformation extérieure du cœur dans les *mammifères*, n'est point sans offrir de très-nombreuses variétés. L'on y rencontre, en effet, toutes les formes, depuis les formes les plus élargies, voire même la séparation des deux moitiés par un sillon profond, jusqu'à la conformation apointie avec prédominance des dimensions en longueur.

Sous ce rapport, on peut ranger les mammifères par classes dans l'ordre suivant :

Chez le *rytina s. stellera*, chez l'*halicore*, et le *manatus*, le cœur, large plutôt que long, est fendu par un sillon plus ou moins profond. Il est possible qu'il existe à cet égard des variétés selon les genres, ou bien même selon les individus. D'après Cuvier (1), le cœur, dans le *manatus*, est scindé dans la moitié postérieure de son étendue; dans le *rytina*, suivant Steller (2), cette division ne s'observe qu'au tiers postérieur; le *dugong*

(1) *Leçons*, IV, 30.
(2) *N. Comm. Petropol.*, II, 316.

enfin la présente, d'après Raffle, aux deux tiers inférieurs. Dans les *cétacés* proprement dits, le cœur offre autant de largeur que de longueur; chez plusieurs même, la première de ces dimensions excède l'autre du double (1).

Chez le *marsouin commun*, j'ai plusieurs fois trouvé le cœur fendu à une assez grande profondeur.

Dans le *phoque* aussi, cet organe est fort large et arrondi. Quelquefois même, j'en vis les deux moitiées séparées par un sillon, moins profond cependant que dans le *marsouin commun*.

Du reste, même chez les mammifères qui ne présentent point cette division, elle est indiquée sur les deux faces du cœur, par la présence de deux sillons superficiels, un antérieur ou inférieur, et un postérieur ou supérieur, sillons qui logent les vaisseaux propres du cœur. Il est inutile d'ajouter, qu'à cet égard, comme à tant d'autres, les dispositions ne sont point les mêmes chez tous les individus.

C'est ainsi que Daubenton décrit et figure le cœur dans le *phoque*, comme ayant un peu plus de largeur que de longueur, et comme étant dépourvu de sillons (3); tandis qu'Albers lui at-

(1) Le cœur de la *baleine* est très-plat et large, forme remarquable, en ce qu'elle se rapproche manifestement de celle du cœur des *tortues* et de l'*embryon humain* (Carus, *loc. cit.*). (*N. du T.*)

(2) *Observations on the Dugong. Philos. Transact.*, 1820, II, 178, t. 28.

(3) Buffon, *Hist. nat.*, XIII, 401, t. 49.

tribue une forme élargie, fortement apointie en arrière, réunissant tous les caractères du cœur de l'*homme* (1).

Dans le *marsouin commun* aussi, le même auteur trouva le cœur fortement élargi à la base, et très-apointi en arrière (2).

Les *éléphans*, de plus, le *bradypus* et le *manis*, parmi les *édentés*, ont également le cœur large et raccourci (3).

Cet organe est un peu plus allongé dans la *loutre* : toutefois, la différence est peu considérable. Succèdent après, l'*ours*, le *taxus*, le *nasua* et le *procyon*.

Le cœur devient plus long dans les genres suivans : *fourmilier*, *ornithorhynque*, *mustèle*, *chat*, *erinaceus*, *chien*, *viverre*, *ichneumon*, *cercoleptes*, *castor*, *sciurus*, *hystrix*, *cavia*, *cœlogenys*, *dasyprocta*, *arctomys*, *bathyergus*, *cricetus*, *didelphys*, *halmaturus*. Néanmoins, dans tous ces mammifères, cet organe conserve encore une forme assez arrondie.

Aux précédens ressemblent plusieurs singes, tels que le *sphinx*, le *stentor*, etc.

Dans quelques *rongeurs*, tels que le *lièvre*; dans

(1) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 30 not.

(2) *Loc. cit.*

(3) Sous le rapport de la forme du cœur, comme sous celui de plusieurs autres circonstances encore, il existe de l'analogie entre les *pachydermes* et les *cétacés* : tandis qu'on peut rapprocher, au contraire, du cœur des *chéloniens*, celui des *paresseux* et des *tatous*, qui est aplati (Carus *loc. cit.*).

(*N. du T.*)

les *ruminans*, le *cochon*, le *pecari*, les *solipèdes*, les *makis*, différens *singes*, p. ex., le *s. apella*, le *s. maura*, et dans l'*homme*, le cœur, plus allongé, présente la forme d'un cône tronqué.

Le ventricule gauche offre les parois ordinairement beaucoup plus épaisses que le *ventricule* droit, à tel point, que la proportion est comme 1 à 4, et même comme 1 à 5. D'après Cuvier (1), le ventricule droit, dans le *marsouin*, offre des parois beaucoup plus épaisses que chez les autres mammifères, puisqu'elles atteignent presque à la moitié du diamètre de celles du ventricule gauche. Néanmoins, Cuvier lui-même soupçonne que cette proportion peut ne se rencontrer que chez les sujets jeunes, ce qui me semble d'autant plus probable, que six individus différens m'ont tous fourni les diamètres accoutumés. Quoi qu'il en soit, la donnée communiquée par Cuvier, si elle pouvait être démontrée comme condition générale dans l'ordre des *cétacés*, serait extrêmement importante, à raison de sa coïncidence avec les habitudes subaquatiques de ces animaux (2).

(1) *Leçons* IV, 19.

(2) C'est en effet ce qui paraît résulter des travaux récens de M. Carus, qui n'hésite plus d'établir comme une des particularités de l'organisation des cétacés, l'épaisseur plus grande du ventricule pulmonaire, et la structure plus musculeuse, par rapport à celui des autres mammifères (Ouvr. cité, p. 350). (*N. du T.*)

§ 91.

Les deux moitiés du cœur ne diffèrent que fort peu l'une de l'autre, sous le rapport de la capacité; au moins, le *dauphin*, le *phoque*, la *loutre* et le *castor*, m'ont présenté constamment les proportions accoutumées. Il est vrai, que Daubenton veut avoir trouvé, chez un fœtus de *lamantin* fort petit, beaucoup plus de capacité au ventricule droit qu'au ventricule gauche (1); mais c'est là une disposition commune aux fœtus de toutes les espèces en général. D'une autre part, M. Home, en parlant du cœur dans le *dugong*, soutient, en termes formels, que chez ce cétacé le ventricule gauche est plus épais et plus charnu que le droit, qui, de son côté, joint à des parois plus minces une plus grande capacité (2).

Le genre de vie, les habitudes et les rapports établis entre la circulation et les fonctions respiratoires, toutes ces circonstances ne semblent exercer qu'une faible influence sur l'organisation du cœur, bien qu'au premier aspect on pourrait avec plusieurs anatomistes supposer le contraire.

Nous avons en particulier à nous occuper de la question de savoir si, dans les animaux pouvant séjourner sous l'eau, les voies fœtales, celles par lesquelles le sang arrive de l'oreillette droite dans l'oreillette gauche sans avoir traversé le poumon,

(1) Buffon, II, n. XIII, 429.

(2) *Philos. transact.*, 1820, II, 178.

si ces voies, ou, en d'autres mots, si le trou de Botal persiste ou non durant toute la vie.

Et d'abord, il y a contradiction à ce sujet entre les auteurs, ainsi que je l'ai prouvé ailleurs par une nombreuse collection de faits (1); quelques uns regardant comme condition normale, dans l'animal plongeur adulte, la persistance de ces voies, et d'autres leur occlusion.

Des faits nombreux, recueillis, soit par d'autres, soit par moi-même, m'ont fait il y a long-temps conclure (2) que la persistance du trou ovale n'était point une condition indispensable à l'existence chez les animaux dont il s'agit, conclusion que je dois confirmer pleinement aujourd'hui. Car, parmi quarante sujets que j'ai examinés depuis, *savoir : six marsouins, huit castors, quatre phoques, vingt tortues, deux ornithorhynques*, je n'en ai trouvé la moindre trace. Il n'y en eut qu'un seul qui me présenta le trou de botal et le canal artériel non oblitérés : ce fut un *phoque* fort jeune.

C'est donc tout au plus si l'on peut admettre que les voies fœtales s'oblitèrent *quelquefois* plus tard dans ces mammifères que dans les autres.

Déjà Steller avait fait observer que chez le *lamantin de Kamtschatka*, ni le trou ovale ni le canal artériel n'étaient perméables au sang (3), et la même observation a été tout récemment faite à l'égard du *dugong* par M. Raffles (4).

(1) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 37, not. suiv.
(2) *Loc. cit.*, p. 40.
(3) *De bestiis marinis*, voir *Nov. Comm.* Petropol., II, 317.
(4) *Account of Dugong. Phil. Trans. act.*, 1820, 178.

Pour ce qui concerne l'arrangement de la face interne du cœur et celui des valvules, on ne trouve que des variétés peu dignes d'être relevées. La plus importante de ces variétés est présentée par l'*ornithorhynque*, et elle se rapporte à la valvule veineuse droite, qui est en plus grande partie charnue, au lieu d'être membraneuse. Cette valvule donne insertion à différens faisceaux de fibres charnues, circonstance qui fait que cette organisation semble avoir été calquée sur celle des oiseaux (1).

La *valvule d'Eustachi* manque normalement chez la plus grande partie des mammifères. J'en ai constaté l'absence dans le *marsouin*, le *cochon*, le *pecari*, les *solipèdes*, le *chamois*, le *cerf*, l'*écureuil*, le *paca*, la *marmotte*, le *didelphys*. L'absence de cette valvule semble être très-générale dans les *carnassiers;* au moins elle se remarque chez la *musaraigne*, le *raton*, le *coati*, l'*ours*, le *blaireau*, chez plusieurs *mustèles*, la *loutre*, les *viverres*, les *chats*, les *chiens*, l'*hyène*. J'ai rencontré, au contraire, cette valvule, chez quelques *rongeurs*, particulièrement le *castor*, l'*aguti*, le *cochon d'Inde*, le *rat*, l'*ichneumon*, le *putois*, les *makis*, le *l. albifrons*, le *l. mongos*, le *simia inuus*, le *maimon* (*simia nemestrina*). Chez l'homme aussi, elle persiste ordinairement durant toute la vie, bien que généralement elle diminue de volume après la naissance.

Parmi les *pachydermes*, je la trouve chez le *da-*

(1) Meckel *de Ornithorhyncho*, 1826, 31.

man, sur trois sujets adultes : elle y est fort développée et entière. Selon Cuvier (1), elle est forte aussi dans l'*éléphant*.

L'organisation valvulaire de l'oreillette droite présente un développement remarquable dans l'*ornithorhynque*. Chez cet animal, en effet, on observe quatre valvules au lieu d'une, valvules dont une est située au devant de l'embouchure de la veine cave supérieure gauche, deux, une externe volumineuse, et une interne plus petite, à celle de la veine correspondante du côté droit, et la quatrième enfin à l'orifice de la veine cave inférieure (2).

Du reste, il est indubitable qu'il existe à cet égard des variétés nombreuses, et que parfois même les travaux des auteurs contiennent des erreurs. Pour en citer un exemple, il a été avancé par Cuvier et par moi (3) que ces valvules offrent beaucoup d'épaisseur et une structure fortement musculeuse dans les *phoques*, et cette assertion a reçu l'approbation de M. Albers (4). Or, tout fait supposer que ces données sont inexactes; car, ayant fait de nouvelles recherches plus tard, j'ai reconnu que l'oreillette, chez les sujets de mon observation, au nombre de cinq, ne renfermait rien qui ressemblât à une valvule, absence dont il y a d'autant moins lieu d'être surpris, que je crois être maintenant en mesure d'expliquer la cause de

(1) *Leçons*. IV.

(2) Meckel *de Ornithorhyncho*, 1826, 31.

(3) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 41, 42.

(4) Voir même ouvrage, même endroit.

l'erreur. Or, voici le fait : au devant de la moitié droite de l'orifice de la veine coronaire, dans l'oreillette droite, on rencontre une saillie forte, charnue, la *valvule de Thebesius*, laquelle, toutefois, est dévolue exclusivement à l'orifice dont il s'agit, sans qu'elle ait la moindre relation avec la veine cave inférieure. Or, c'est, sans aucun doute, cette saillie qui a été prise pour la *valvule d'Eustachi.* Il est vrai que M. Albers (1) décrit les valvules comme existant les deux à la fois ; mais pour ma part, je ne suis point parvenu à m'assurer de l'existence de la seconde, malgré les recherches les plus attentives, circonstance qui me fait supposer que le repli observé par M. Albers pourrait être le résultat de tractions exercées sur la membrane qui tapisse la face interne de l'oreillette.

§ 92.

La contexture du cœur offre peu de variétés, à part celles que nous avons déjà indiquées. Parmi les phénomènes les plus curieux que l'on puisse rencontrer à cet égard, on doit classer sans contredit les ossifications présentées par quelques mammifères, par les *ruminans* en particulier, et parmi ceux-ci surtout par le *cerf commun*, le *bœuf*, la *brebis*; de plus peut-être par les *solipèdes*, l'*éléphant*, le *cochon*, et, pour formuler le fait, par les *mammifères herbivores* en général, chez lesquels elles constituent la condition normale (2). Les ossifications,

(1) *Recherches*, I, 11.

(2) Reuchenius, *De ossiculis e cordibus animalium*. Groning, 1772.

Zuethi, *Diss. inaug. med. system. obss. nonnullas Zootomicas*, etc., etc. Tubingæ, 1814, p. 1 et suiv.

situées à la cloison inter-ventriculaire, au dessous de l'origine de l'aorte, sont le plus souvent configurées en dent ou en croix. Ordinairement elles n'existent qu'au nombre d'une ; quelquefois pourtant il y en a deux. Chez les femelles, elles sont généralement plus faibles, ce qui ne surprendra guère personne. D'un autre côté, il est excessivement curieux que dans une foule d'espèces voisines tantôt elles existent, tantôt elles n'existent pas, fait qui peut s'expliquer en partie, il est vrai, en tenant compte de l'âge ou du sexe des individus examinés (1). Cette supposition acquiert d'autant plus de vraisemblance, que Greve constata l'existence de ces ossifications dans le *chevreuil* et le *daim*, c'est-à-dire dans les mêmes animaux à l'égard desquels Luethi en avait signalé l'absence ; et que Leuckart ne les trouva point dans les *cochons*, chez lesquels pourtant, ainsi que Jæger l'indique, leur existence est très-fréquente. Pour ma part, je n'ose point assimiler, avec M. Carus, ces ossifications à celles qui s'observent parfois dans le cœur chez l'homme, attendu que celles-ci sont situées à des endroits tout différens.

§ 93.

La situation du cœur n'est point la même dans tous les cas. Dirigé ordinairement *droit* d'avant en arrière, cet organe est séparé du diaphragme par une légère distance. Dans les espèces inférieures

(1) Le développement de ces ossifications paraît avoir lieu vers l'âge de trois à quatre ans (Carus, ouvr. cité).

(*N. du T.*)

des *singes*, le sommet, un peu dévié à gauche, appuie sur le diaphragme. Dans les *orangs* et dans l'*homme*, la position du cœur offre encore plus d'obliquité, puisque c'est la face inférieure qui repose sur le diaphragme. Enfin, je me suis assuré de l'exactitude de l'assertion de Daubenton (1), d'après laquelle le cœur, dans la *taupe*, est incliné fortement à gauche, circonstance qui dépend du volume extraordinaire du poumon droit (2).

§ 94.

Dans quelques mammifères, peu nombreux à la vérité, le *péricarde* adhère intimement au centre tendineux du diaphragme, par le moyen d'un tissu cellulaire court. Ceci s'observe particulièrement chez l'*homme*, ainsi que chez les espèces de quadrumanes qui, telles que les *orangs*, sont placées le plus près de lui dans l'échelle; il n'en est point de même relativement à la plupart des autres singes et du reste des mammifères en général. Il résulte de cette disposition que la veine cave inférieure entre dans l'oreillette immédiatement au dessus du diaphragme, et que la portion thoracique de ce vaisseau est extrêmement courte, tandis que chez les

(1) Buffon, *Hist. nat.*, VIII, 93.

(2) Selon la remarque judicieuse de M. Carus, la situation du cœur à gauche semble annoncer que l'assimilation prédomine dans le côté gauche du corps, comme la respiration dans le côté droit, et qu'ici les poumons et le cœur sont dans les mêmes conditions par rapport à la cavité thoracique, que le foie et l'estomac à l'égard de la cavité abdominale. (*N. du T.*)

autres mammifères cette même portion offre beaucoup plus de longueur. Néanmoins, chez les *cétacés* aussi, le péricarde, et médiatement le cœur, ont des rapports intimes avec le diaphragme. Toutes les fois que les connexions étroites, entre ce muscle et la poche précordiale, manquent, cette dernière offre une épaisseur et une résistance en proportion plus considérables, propriétés qu'elle acquiert par le développement plus marqué de sa tunique fibreuse. C'est au moins ce que j'ai observé chez la plupart des mammifères que j'ai pu, sous ce rapport, soumettre à mes recherches.

Dans quelques mammifères, le *hérisson* surtout, le péricarde, dépourvu de couche fibreuse, est d'une ténuité telle, que plusieurs anatomistes en ont complétement nié l'existence (1), erreur d'autant plus facile à commettre, que ce sac offre des connexions intimes avec l'os sternal. J'ai cru moi-même, lors de mes premières recherches, que le péricarde pouvait être remplacé, dans les animaux dont il s'agit, par les portions médiastines des plèvres, de telle sorte que l'on rencontrerait comme condition normale ici, ce qui s'observe comme anomalie de structure chez d'autres animaux. Mais des recherches plus attentives m'ont convaincu qu'à l'aide d'une dissection patiente et minutieuse, on parvient même dans ces mammifères, à isoler le péricarde, qui se présente alors sous l'aspect d'une membrane séreuse, indépendante, et circonscrite nettement dans toutes ses parties.

(1) Blumenbach, *Anat. comp.*, III, p. 227.

D'autres mammifères beaucoup plus petits, tels que la *taupe*, l'*hamster*, m'ont offert le péricarde beaucoup plus épais et plus résistant, au point que la ténuité de cette poche semble constituer une des particularités que le *hérisson* présente en si grand nombre.

2° *Des Vaisseaux.*

a. Des vaisseaux sanguins.

1° Vaisseaux du corps.

§ 95.

Les artères sont composées très-manifestement de deux tuniques, une externe, fibreuse, épaisse, résistante, douée d'une grande élasticité, formée de plusieurs couches; tunique dont les fibres sont jaunâtres et fortement aplaties; et une séreuse, interne. Celle-là est engainée par la tunique dite celluleuse ou nerveuse, tunique qui jouit d'une forte extensibilité; mais que l'on peut considérer à peine comme une membrane entrant dans la composition des parois artérielles. La tunique fibreuse est beaucoup plus mince, à la fois, et plus résistante, dans les *mammifères carnivores*, que dans les *herbivores*; chez ces derniers, la capacité des artères, rapportée à celle du cœur, et aux dimensions du corps en général, est en outre relativement plus grande.

§ 96.

L'aorte, aussitôt après sa naissance, va gagner

la face postérieure de l'artère pulmonaire, pour se recourber d'abord à droite, et puis subitement à gauche, en formant un arc; de là, elle descend le long de la colonne vertébrale, dont elle occupe le côté gauche (1); elle parcourt toute la longueur du tronc, et se dirige de haut en bas, vers la ligne médiane, surtout dans le bassin et dans la queue (2). Durant ce trajet, elle diminue peu à peu de volume.

Dans toutes les espèces, ce vaisseau donne, à sa sortie du cœur, les artères coronaires, volumineuses, artères qui sont ordinairement au nombre de *deux*. Toutefois, selon Camper (3), il n'y en a qu'une chez l'*éléphant*.

Après avoir fourni ces artères, l'aorte se divise plus ou moins distinctement en deux branches, une ascendante et une descendante, branches dont celle-là fournit au *cou*, à la *tête* et aux *membres antérieurs*, tandis que l'autre a sous sa dépendance le reste du tronc, et les *membres postérieurs*. La disposition offre pourtant différentes variétés par gradations.

Dans les *ruminans* et les *solipèdes*, l'aorte, aussitôt après son origine, se divise en deux branches, une postérieure, volumineuse, et une antérieure,

(1) En ceci elle diffère de l'aorte dans les oiseaux, qui prend sa direction à droite. (*N. du T.*)

(2) L'aorte ventrale se prolonge sous les vertèbres caudales, principalement chez les mammifères à longue queue, et reproduit ainsi un état de choses propre surtout aux classes précédentes (Carus, ouvr. cité, II, p. 253). (*N. du T.*)

(3) Kl. Schriften (*Mélanges*), I, 77.

plus petite; la dernière passe droit en avant pour se bifurquer à une distance assez considérable du cœur (1). Durant ce trajet, elle ne donne que des rameaux peu volumineux. La gauche à la fois et la plus petite des deux branches qui résultent de cette bifurcation, c'est l'artère sous-clavière gauche; quant à la droite, c'est la continuation de l'aorte. Celle-ci ne tarde cependant pas à se subdiviser en deux nouvelles branches; une gauche, volumineuse, dirigée droit en avant : le tronc commun des deux carotides primitives, lesquelles se séparent à angle aigu après un court trajet; et une droite, plus petite : l'artère sous-clavière droite. La branche droite de l'aorte supérieure est donc le tronc commun de la sous-clavière droite et des deux carotides.

Dans les *solipèdes*, l'artère sous-clavière gauche se détache de l'aorte ascendante à un endroit bien plus rapproché du cœur que dans les ruminans. L'origine de ce vaisseau, est encore beaucoup plus précoce dans le *chameau*. Chez ce ruminant, en effet, le tronc commun de l'aorte ascendante donne cette artère à deux lignes de son insertion au cœur. Ce fait a déjà été signalé par Daubenton, qui s'exprime en ces termes : « la courbure de l'aorte ne donne naissance qu'à une » seule branche; mais cette artère, dès sa sortie du

(1) La longueur de l'aorte ascendante est si considérable dans les animaux dont il s'agit, que M. Carus l'a trouvée d'un pouce chez un chevreuil tout jeune, qui n'avait que quinze pouces du sommet de la tête au bout de la queue (Ouvr. cité, II, p. 353). (*N. du T.*)

» cœur, est partagée en deux moitiés par l'effet
» d'une cloison, division qui ne tarde pas à se
» traduire en dehors par la séparation de l'artère
» en deux branches (1). »

Il est à remarquer, du reste, que le *camelus bactrianus* offre une conformation qui diffère de la précédente sous tous les rapports. Chez cet animal, en effet, on n'observe qu'un tronc tout-à-fait simple, dirigé, comme dans les *ruminans* et les *solipèdes,* en avant, et fournissant l'artère sous-clavière gauche vers le commencement de son cinquième moyen, c'est-à-dire à un endroit moins éloigné du cœur que dans le *cheval.* Quant à la sous-clavière droite, elle naît à la région moyenne de ce tronc; la moitié supérieure constitue le tronc commun des artères carotides, tronc qui offre donc une longueur relativement plus considérable que dans le *c. dromadarius.* Il est facile de se convaincre que cette disposition forme la transition du *cheval* et du reste des *ruminans* au *c. dromadarius.*

Une conformation analogue à celle de la plupart des *ruminans* et des *solipèdes*, est présentée aussi par le *viverra genetta*, chez lequel on n'observe qu'un tronc unique, fournissant après un court trajet la sous-clavière gauche, et se divisant antérieurement en deux branches, les carotides primitives droite et gauche.

A l'organisation du *dromadaire*, succède immédiatement celle des mammifères, qui présentent

(1) Buffon, *Hist. nat.*, XI, 260.

deux troncs. Dans la plupart des cas, on voit naître ici la sous-clavière gauche directement de la crosse de l'aorte, séparément de l'aorte ascendante, et tout à côté d'elle. C'est la conformation la plus fréquente dans la classe qui nous occupe: c'est celle de la plupart des *quadrumanes*, des *carnassiers*, des *marsupiaux*, des *rongeurs;* des *myrmecophaga didactyla* et *jubata,* du *manis brevicaudata*, de l'*halmaturus gigas;* du *lemur*, de l'*hyrax capensis*, du *dugong* (1); du *didelphys*, au moins du *d. virginiana;* du *cochon* et du *pecari*.

Nous voyons donc cette organisation, considérée d'abord dans les *ruminans ordinaires*, modifiée dans le *cheval*, et puis, dans le *chameau*, subir des transformations successives, pour arriver enfin à celle qui nous occupe.

Selon Cuvier, on observerait même à l'égard de cette dernière, différentes variétés. Chez plusieurs animaux, en effet, p. ex., la *marmotte*, le *cochon d'Inde*, le tronc droit donnerait naissance, d'abord, à la carotide gauche, puis à la carotide droite, et enfin à l'artère sous-clavière droite : tandis que chez d'autres, particulièrement chez plusieurs *carnivores*, l'aorte fournirait directement le tronc commun des deux carotides, et puis l'artère sous-clavière droite. Les choses se passent réellement ainsi dans les *rongeurs* cités par Cuvier; et de plus, dans le *sciurus*, l'*halmaturus*, le *taxus*, l'*ichneumon*, le *cercoleptes*, les *mustela martos*, *foina*, *furo*, ainsi que dans plusieurs *singes*, principalement les *babouins*. Chez le *paca*,

(1) Home, voir *Phil. trans.*, 1820, t. 28:

et le *porc-épic*, au contraire, le tronc commun donne à la fois les deux carotides et la sous-clavière droite.

Dans le *lemur*, l'*ours*, le *nasua*, le *procyon*, le *chat*, le *lion*, les *f. concolor*, *pardalis*, *leopardus*, le tronc commun, d'une longueur considérable, donne, comme chez les autres animaux nommés ci-dessus, à la fois les deux carotides et l'artère sous-clavière droite.

Dans le *didelphys virginiana*, le tronc droit ne fournit l'artère sous-clavière correspondante que fort loin en bas; puis il change de direction pour passer en avant, et pour ne se diviser qu'après un assez long trajet, tout-à-fait en haut. Toutefois, il serait possible qu'il existât des variétés individuelles.

Il est bien plus rare de voir l'aorte ascendante représentée par deux troncs symétriques, courts, latéraux, naissant séparément de la courbure, et se divisant chacun en deux branches, l'artère sous-clavière et la carotide. C'est la disposition offerte par les *chauve-souris*, au moins le *v. murinus*, et par le *d. phocæna* parmi les cétacés. Chez ce dernier, la bifurcation du tronc gauche s'effectue un peu plutôt que celle du tronc droit, et à l'endroit de cette division on voit naître les artères carotide, vertébrale et sous-clavière. Dans le *vespertilio*, les deux troncs s'égalent presque par leur longueur. La *taupe* aussi offre parfois la même conformation.

Une modification consistant dans la présence de deux troncs symétriques, a été signalée par

Cuvier. Elle forme la transition la plus directe à un autre type, formé par l'existence de trois troncs, type qui résulte de la séparation de la carotide gauche du tronc commun. Ce dernier se rencontre, outre l'*homme* et plusieurs *singes*, chez les genres et les espèces dont les noms suivent ci-après : *phoque*, *erinaceus*, *taupe*, *castor*, *cricetus*, *spalax*, *mus rattus*, *didelphys dorsigera*, *fourmilier à deux doigts*, *dasypus novemcinctus*, *bradypus didactylus* (1), *br. tridactylus* (2), *ornithorhynque* (3).

Il n'est pas sans intérêt d'observer que, chez les espèces de singes qui, à l'exemple des *babouins*, ne présentent que deux troncs, la carotide gauche part de très-bonne heure, beaucoup plus tôt que chez les autres animaux doués de la même organisation, disposition qui constitue un rapprochement vers la séparation complète de cette artère, et vers la division primitive de l'aorte supérieure en trois troncs distincts.

Chez l'*éléphant*, la décomposition de cette artère en trois branches s'effectue d'une manière différente, beaucoup plus rare : chez lui, en effet, c'est l'artère sous-clavière droite, qui s'isole du tronc carotidien commun, près duquel elle naît de l'aorte; elle se comporte absolument de la même manière que le fait de son côté la sous-clavière gauche.

(1) Daubenton, voir Buffon, *loc. cit.*, XIII, 130.
(2) Meckel, *Mém. pour servir*, etc., II, 1, p. 130.
(3) Meckel *de Ornithorhyncho paradoxo*, etc., 1826, t. VII, p. 1, 2.

Cette conformation non seulement me paraît être la plus rare, mais elle n'est même pas constante peut-être dans les espèces qui la présentent. L'on en trouve manifestement un vestige dans l'organisation du *didelphys virginiana*, organisation que nous avons indiquée ci-dessus : chez cet animal, en effet, il ne serait besoin que d'un abaissement un peu plus grand de la carotide droite, réuni à l'isolement de cette artère du tronc qui lui est commun avec la carotide gauche, pour la représenter dans toute sa perfection.

Le nombre des troncs principaux, dans l'état régulier, ne semble guère, pour l'aorte ascendante, s'élever au dessus de trois. D'un autre côté, dans les espèces où ce nombre existe comme condition normale, il peut s'accroître anormalement de plus d'une manière; de même aussi qu'il peut se réduire à celui de deux par la fusion de la carotide gauche avec le tronc commun droit; structure dont en particulier l'organisation de l'*homme* offre de nombreux exemples.

Il est vrai que Daubenton semble donner quatre troncs au *mona :* mais il n'est pas sûr que ce soit là le véritable sens de la phrase, qui ne renferme que cette simple observation, « que l'aorte » se divise en quatre branches (1) »; ce qui laisse supposer que la quatrième branche est représentée par le tronc descendant. Quoi qu'il en soit, cette conformation serait, dans tous les cas, fort rare.

(1) Buffon, *Hist. nat.*, XIV, 265.

§ 97.

La *carotide primitive* parcourt communément toute la longueur du cou, sans fournir aucun rameau tant soit peu volumineux. Située à côté de la trachée-artère et de l'œsophage, elle se divise, au niveau du larynx, en deux branches plus ou moins volumineuses, les carotides interne et externe; celle-ci va se distribuer à la face et à la circonférence du crâne, tandis que l'autre pénètre par le canal carotidien dans le crâne, pour s'épanouir dans la portion antérieure du cerveau.

Je décrirai mieux cette dernière, en faisant l'exposition du cerveau.

Quant à la carotide externe, elle fournit les artères suivantes : 1° la *thyroïdienne*, ou *laryngienne supérieure*, destinée à la glande thyroïde et au larynx; 2° la *linguale*; 3° la *faciale*; 4° la *thyroïdienne inférieure*; 5° l'*occipitale*; 6 l'*auriculaire postérieure*. Après avoir donné ces branches, la carotide remonte derrière la mâchoire, distribue des rameaux aux muscles externes et inférieurs de la mâchoire correspondante; enfin, elle se divise en deux branches, la *temporale superficielle*, et la *maxillaire interne*; celle-ci, située profondément à la face interne de l'arcade zygomatique et de l'os maxillaire supérieur, donne des rameaux aux muscles masticateurs internes et supérieurs, puis un autre, qui va traverser le trou épineux du sphénoïde, pour se distribuer

à la dure-mère; elle se termine vers la région postérieure du nez et à la voûte du palais (1).

§ 98.

La disposition ci-dessus n'offre que peu de variétés.

La *glande thyroïde* reçoit très-généralement quatre artères, deux de chaque côté, une supérieure et une inférieure, artères qui sont anastomosées souvent entre elles, autant celles de haut et de bas, que celles des deux côtés. Les rameaux qui servent à établir ces anastomoses se rencontrent surtout à la surface de la glande.

Chez l'*homme*, l'artère thyroïdienne inférieure, ainsi que nous le dirons plus loin, naît de la sous-clavière près de son origine : chez les autres mammifères, au contraire, cette artère est fournie par la carotide primitive (2) C'est là ce que j'ai vu, pour ma part, très-généralement dans les *quadrumanes*.

Quant à l'assertion de Cuvier (3), d'après laquelle l'artère thyroïdienne inférieure, au lieu de se rendre à la glande du même nom, dont les dimensions sont ordinairement fort petites, se distribuerait au larynx, je suis réduit à en nier for-

(1) Les carotides fournissent les vaisseaux des arcs branchiaux chez l'embryon, et sont avec la respiration dans le même rapport que les vaisseaux ombilicaux (Carus, ouvr. cité, II, p. 354, note.) (*N. du T.*)

(2) *Leçons*, IV, 251.

(3) *Loc. cit.*

mellement l'exactitude, au moins pour ce qui concerne les *simia innus* et *sphynx*, parmi les *quadrumanes*, ainsi que les *carnassiers* en très-grande partie, chez lesquels, en effet, cette artère se ramifie exclusivement à la glande thyroïde.

Chez les *ruminans* aussi, la thyroïdienne inférieure ne se porte qu'à la glande thyroïde, tandis que la supérieure est réservée au larynx.

Dans la *loutre commune*, les artères thyroïdiennes sont même au nombre de *trois*, fournies toutes par la carotide. L'inférieure de ces artères naît de la carotide primitive, un peu au dessus de la région mitoyenne du cou. A demi-distance de cette dernière et de la thyroïdienne supérieure, on observe la thyroïdienne moyenne, beaucoup plus petite. La supérieure est la plus volumineuse ; à une faible distance de son origine, elle se divise en deux branches d'égale grandeur, une supérieure et une inférieure. Celle-là est destinée exclusivement au larynx, tandis que l'autre se distribue simultanément à la région inférieure de cet organe et à la portion supérieure de la glande thyroïde.

Quant aux artères moyenne et inférieure, elles se ramifient exclusivement à cette dernière.

Au contraire, dans le *fourmilier*, le *tridactyle* au moins, l'artère thyroïdienne supérieure manque des deux côtés, de même que la thyroïdienne inférieure gauche. Ces trois vaisseaux sont remplacés par un tronc unique, fourni par le tronc commun des deux carotides primitives, et de la sous-clavière droite, lors du passage de ce tronc au

devant de la trachée; il va se rendre à la glande thyroïde et au larynx.

§ 99.

Le tronc *sous-clavier* ou *brachial* fournit ordinairement, à de courtes distances, les artères *vertébrale*, *mammaire interne*, *intercostale supérieure*, plusieurs *cervicales* et *scapulaires*, artères dont les noms seuls suffisent pour en faire connaître la distribution.

Chez l'*homme*, il faut ajouter de plus à cette série d'artères, la *thyroïdienne inférieure*, qui naît ordinairement ici de la sous-clavière, au lieu de la carotide, ainsi que cela a lieu chez les autres mammifères. Toutefois, il n'est pas rare, même dans l'homme, de voir, soit la thyroïdienne inférieure elle-même, soit une artère surnuméraire de ce nom, être fournie par la carotide ou par le tronc innominé du côté droit.

Du reste, on observe des variétés individuelles très-marquées, relativement à la séparation ou à la fusion des principaux troncs dont il a été question.

L'*artère vertébrale* se place très-communément au devant de la colonne vertébrale, au niveau de la dernière vertèbre cervicale. Pourtant chez l'*homme*, les *singes*, les *carnivores*, les *rongeurs*, les *solipèdes*, les *ruminans*, le *cochon*, le *daman*, cette artère ne s'engage dans le canal vertébral qu'au niveau de la sixième vertèbre cervicale.

(1) Voir vol. II, 2e part.

Dans l'*aï*, qui présente *neuf* vertèbres cervicales, elle entre dans le trou de la huitième vertèbre.

En continuant son trajet, la sous-clavière devient *axillaire* dans le creux de l'aisselle, et comme telle elle donne les *thoraciques externes*, la *scapulaire inférieure* et les deux *artères circonflexes*.

Devenue *brachiale*, cette artère se divise en deux branches, une profonde, pour les muscles extenseurs de l'avant-bras, et une superficielle, placée à la face interne du membre, et se distribuant au reste de l'avant-bras, ainsi qu'à la main. Celle-ci se subdivise tôt ou tard en deux principales branches, qui sont la *radiale* et la *cubitale*, artères dont la dernière fournit souvent près de son origine une branche volumineuse, l'*artère interosseuse*, laquelle va s'arrêter à l'avant-bras ou à la racine de la main.

L'artère radiale, au contraire, et la cubitale, arrivent jusqu'à la main, où elles se mettent en communication l'une avec l'autre par le moyen de plusieurs anatosmoses volumineuses, formant deux arcades, une superficielle et une profonde. Ces arcades donnent naissance aux artères collatérales des doigts, qui parcourent toute l'étendue de ces parties jusqu'au bout. D'après une loi tout-à-fait générale, chaque doigt reçoit ces artères au nombre de deux ; elles suivent chacune le bord correspondant du doigt, et s'anastomosent par le moyen d'un grand nombre de rameaux transverses, surtout à la face inférieure. Arrivées à l'extrémité du doigt, elles s'anastomosent en arcade, d'où partent des rameaux pour la peau. Lorsqu'il y a

pluralité de doigts, les artères collatérales naissent des arcades palmaires, de telle façon qu'il y en a une pour chaque doigt, branche qui, de son côté, se divise en deux; cette disposition fait que chaque doigt reçoit les matériaux devant servir à sa nutrition par deux voies différentes.

Les variétés les plus importantes qu'offre l'artère brachiale, se rapportent 1° à l'endroit où s'opère la division en artères radiale et cubitale; 2° aux rapports qui existent entre ces artères, la dernière surtout, et le condyle interne de l'humérus;

1° Chez l'*homme*, différens *rongeurs*, tels que le *castor*, le *paca*, le *cochon d'Inde*, le *hamster*, la *marmotte*, le *porc-épic*, l'*écureuil*, le *lièvre*, le *myoxus*; chez le *hérisson*, les *coatis*, les *chiens*, les *chats*, les *mustèles*, les *viverres*, le *blaireau*, l'*ours*, parmi les *carnassiers;* chez les *ruminans*, les *marsupiaux*, les *solipèdes*, le *cochon*, le *daman*, la division de l'artère brachiale n'a lieu qu'aux environs du coude, ou même au dessous de cette articulation.

Chez d'autres, au contraire, par exemple les *cétacés*, au moins le *marsouin*, chez l'*ornithorhynque*, chez le *spalax*, parmi les *rongeurs;* les *lemur*, *hapale*, *callithrix*, *sphinx*, parmi les *quadrumanes*, la bifurcation s'effectue à un endroit plus ou moins élevé du bras.

Une disposition tout inverse s'observe chez l'*arctomys*. Dans ce mammifère, en effet, l'artère brachiale ne se divise que vers le milieu de l'avant-bras, après avoir donné préalablement différens

rameaux qui sont fournis, dans les cas ordinaires, par l'artère interosseuse. Chez cet animal, c'est l'artère cubitale qui l'emporte en volume. Voilà donc un rapprochement vers la conformation des *ruminans*, des *solipèdes* et de plusieurs *pachydermes*, rapprochement dont les *chiens* et les *chats* m'ont offert d'autres exemples.

Dans le *marsouin*, et probablement dans tous les *cétacés* en général, la division de l'artère sous-clavière s'observe au dessus de l'articulation scapulo-humérale; les deux branches qui en résultent sont d'un calibre égal; l'une d'elles se distribue aux muscles de l'épaule, à ceux du bras et à l'articulation du coude, en faisant ainsi double fonction d'artère axillaire et d'humérale profonde; l'autre, au contraire, qui est l'humérale superficielle ou la brachiale proprement dite, se partage dans le creux de l'aisselle en deux troncs, dont l'un est l'artère cubitale, tandis que l'autre, bien plus volumineux, continue le vaisseau précédent. La cubitale, après avoir cotoyé le bord postérieur de l'os correspondant, se termine à l'espace qui sépare les quatrième et cinquième doigts. Quant à l'autre tronc, il descend entre le radius et le cubitus, pour se diviser vers l'extrémité inférieure de l'avant-bras en deux nouvelles branches, une antérieure et une postérieure, dont celle-ci forme la continuation de l'artère. La première de ces deux branches descend vers le bord radial de la main; l'autre, au contraire, ne tarde pas à se bifurquer encore, et les rameaux qui en résultent parcourent, l'un, le deuxième espace intercostal, et

l'autre le troisième. Quant aux arcades, je n'en pus apercevoir aucune trace.

Chez les *ruminans* et les *solipèdes*, la disposition des vaisseaux brachiaux offre plus de simplicité que dans aucune des autres classes. Chez eux, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, la division de l'artère brachiale a lieu fort loin en bas, plus loin même que chez l'homme. Il en résulte que l'artère cubitale offre une longueur beaucoup moins considérable, circonstance qui, jointe à l'existence indépendante de l'artère interosseuse, forme un ensemble suffisant pour caractériser l'organisation dont il s'agit, et pour en faire un type à part.

Dans ces mammifères, en effet, l'artère antibrachiale, ou mieux l'artère cubitale, fournit près de son origine un rameau, petit dans les *solipèdes*, très-volumineux, au contraire, dans les *ruminans*, au point d'égaler le calibre du tronc de l'artère; ce rameau, après avoir contourné le radius, arrive à la face postérieure de l'avant-bras, où il se place dans l'espace qui sépare les deux os de cette partie; puis il se rapproche de plus en plus du bord du cubital, pour se terminer à la face dorsale du poignet. C'est évidemment l'*artère interosseuse.*

Après avoir fourni ce rameau, le tronc de l'artère cubitale continue sa marche à la face palmaire de l'avant-bras, situé entre les muscles et les os. Durant ce trajet, il donne un ou plusieurs rameaux volumineux, qui se dirigent en bas et en avant vers la paume de la main, où ils s'anastomosent

avec le tronc principal d'une manière plus ou moins distincte.

Chez les *solipèdes*, l'artère cubitale ne fournit, indépendamment de l'artère interosseuse, qu'un seul rameau collatéral, qui, par compensation, est presque aussi volumineux que le tronc ; ce rameau va se distribuer d'une part à la paume de la main, tandis que de l'autre il s'abouche avec le tronc.

Dans les *ruminans*, au contraire, il y a deux de ces rameaux. L'origine du rameau supérieur est beaucoup plus rapprochée du coude que dans les *solipèdes*, puisqu'elle s'observe vers le second tiers de l'avant-bras ; de plus, son volume est inférieur de beaucoup à celui du tronc, qu'il accompagne jusqu'au bout pour se diviser à cet endroit en deux. L'une de ces subdivisions s'ouvre sans détour dans le tronc, tandis que l'autre s'abouche avec un second rameau, volumineux, fourni par le tronc de l'artère à l'endroit où s'insère le précédent.

De cette disposition il résulte une arcade très-étendue en longueur, simple dans les *chevaux*, double chez les *ruminans*, arcades qui se succèdent très-près l'une à l'autre, et dont la supérieure est bien plus vaste que celle d'en bas.

Il n'est point douteux que le vaisseau supérieur, celui qui revient en bas au tronc, ne soit l'*artère radiale* séparée de l'interosseuse, et ayant son origine bien plus loin en bas que de coutume.

Pour en revenir au tronc de la cubitale, il se dirige vers la région moyenne du poignet pour se diviser à cet endroit, chez les *solipèdes* autant que

chez les *ruminans*. Parmi les branches qui résultent de cette division, il y en a deux très-importantes, ce sont les *artères des doigts*.

Chez les *solipèdes*, la division dont il s'agit, s'exécute au dessus de l'extrémité inférieure de l'avant-bras; les deux branches qui en résultent vont se rendre aux faces radiale et cubitale du doigt.

Dans les *ruminans*, elle n'a lieu que vers la base de la seconde phalange, et le rameau interne se rend à la face cubitale du premier doigt, et l'externe à la face radiale du second. Toutefois, il est à remarquer qu'avant cette division le tronc fournit, au même endroit que dans le cheval, deux rameaux plus petits, un externe et un interne, dont celui-ci se distribue à la face radiale du premier doigt, et l'autre à la face cubitale du second, d'où il résulte une ressemblance de cette conformation avec la précédente.

Dans le *cochon*, l'artère brachiale fournit, un peu au dessus de l'articulation du coude, un vaisseau volumineux, qui se ramifie à la face cubitale de l'avant-bras. Au dessous du pli du coude on observe une branche volumineuse d'un calibre presque aussi fort que celui du tronc, branche qui traverse l'espace interosseux, pour se rendre à la face palmaire de l'avant-bras. Un peu plus loin, en bas, vers le milieu de l'avant-bras, l'artère anti-brachiale se divise en deux branches, la radiale et la cubitale, lesquelles vont s'anastomoser au poignet, en formant une arcade fort allongée. Cette arcade donne naissance à trois rameaux, un moyen volu-

mineux, pour les deux doigts moyens, et deux latéraux, plus petits, pour les premier et quatrième doigts.

Chez le *daman*, le tronc de l'artère brachiale donne un rameau volumineux au dessus de la région moyenne du bras, rameau qui va contourner le radius, pour se distribuer aux muscles de la face dorsale de l'avant-bras. Je considère ce rameau comme étant l'artère inter-osseuse. L'artère brachiale se divise au dessous du milieu de l'avant-bras; les deux branches radiale et cubitale se réunissent à la main pour fournir les artères des doigts.

Quant aux autres mammifères, leur organisation est à peu de chose près celle que nous avons décrite comme formant le type dans cette classe. Toutefois, dans les *cheiroptères*, l'artère sous-clavière, arrivée dans le creux de l'aiselle, se divise en deux troncs. Le plus volumineux de ces troncs se ramifie dans les muscles de la poitrine, et le plus petit au membre antérieur. Ce dernier, parvenu à la région moyenne du bras, se partage en deux branches égales, dont l'antérieure est destinêe aux muscles extenseurs de l'avant-bras, et la postérieure à la main et à la membrane qui sert au vol. La première est sans doute artère radiale, et l'autre cubitale à la fois et artère inter-osseuse.

2° La situation des vaisseaux est ordinairemnt libre; toutefois, chez plusieurs animaux on voit l'artère humérale, plus rarement la cubitale, se réunir au nerf médian, pour passer à travers l'ouverture articulaire de l'humérus (1).

(1) Voir vol. III, 2e partie, p. 43.

Cette remarque s'applique particulièrement à différens singes, par exemple, le *callithrix*, le *cercopithecus;* de plus aux *makis* et aux genres qui en ont été séparés; à plusieurs genres de *carnassiers*, tels que les *chats*, les *mustèles*, les *viverres*, la *taupe*, la *loutre*, les *phoques;* à quelques *marsupiaux*, par exemple, les *sarigues*, les *kanguroos*, les *phascolomes;* à plusieurs *rongeurs*, particulièrement aux *hamsters*, aux *sciurus*; aux *pangolins*, aux *tatous* et autres, parmi les *édentés;* aux *monotrèmes* (1), en un mot, à la presque totalité des animaux pourvus d'ouverture épitrochléenne, de telle sorte qu'il suffit de s'assurer de l'existence de cette ouverture, pour conclure avec une certitude presque entière à celle de la disposition vasculaire dont il s'agit. Il n'y a que les *fourmiliers* et l'*arctomys* qui fassent exception à cette règle, puisque c'est chez eux le nerf médian seul qui traverse cette ouverture, circonstance qui, chez le premier, peut s'expliquer, il est vrai, par la disposition plexiforme de l'artère brachiale.

Selon Wolff (2) et M. Baer (3), ce conduit livrerait passage, au moins dans le *lion* et le *chat*, non seulement à l'artère brachiale, mais en même temps à la veine correspondante : toutefois, des recherches nombreuses m'ont convaincu que ce n'est toujours que l'artère, qui traverse seule ce

(1) Meckel *de Ornithorhyncho*.

(2) *N. Comm.* Petrop., XV. *De Leone*, p. 543.

(3) Kœnigsb. Berichte, 1819, 48.

canal. Cette remarque s'applique en particulier au *lion*, et à tous les genres de *chats*.

Il est vrai que M. Tiedemann ne s'explique pas d'une manière bien précise à cet égard. Néanmoins, il exclut implicitement de ce passage la *veine cubitale*, attendu qu'il ne parle que de l'*artère* du même nom, et du nerf médian (1).

§ 100.

L'*aorte descendante*, située ordinairement au côté gauche de la colonne vertébrale, fournit les artères suivantes :

1° branches thoraciques; les *intercostales*, qui s'en séparent latéralement et en arrière; les *artères bronchiques* et *œsophagiennes*, qui naissent en avant ou en bas.

2° *branches abdominales* : les artères *lombaires*, les *diaphragmatiques;* le *tronc cœliaque*, destiné à l'estomac, à la rate et au foie; la *mésentérique supérieure*, qui naît, soit immédiatement au dessous de la précédente, soit du même tronc qu'elle, pour se distribuer à la portion antérieure, plus grande, du tube intestinal, y compris le commencement du gros intestin; les *rénales*, qui naissent latéralement de l'aorte, un peu au dessous de la précédente; plusieurs *rénales accessoires*, les *spermatiques*, à origine antérieure, mais dont la pré-

(1) *Ueber einen am Oberarmbein bei mehrern Thieren vorkommenden Kanal u. s. w.* (*Sur un canal que présente l'humérus chez différens animaux*, etc.) *Archiv. allemand.*, IV, 544 et suiv.

sence n'est point constante; à quelque distance d'elle, la *mésentérique inférieure*, bien plus petite que la supérieure, qui se ramifie dans la dernière portion du tube intestinal.

Arrivé à l'extrémité postérieure de la région lombaire, l'*aorte* se divise en trois branches, savoir l'artère *caudale*, ou *sacrée moyenne*, et *les iliaques*, ou artères des membres postérieurs. Parmi ces branches, la moyenne ou caudale est la continuation du tronc, par sa position autant que par sa direction. Quant aux *iliaques*, elles se séparent de la précédente, pour passer vers les côtés et en arrière; mais comme la manière dont cette division s'opère est très-différente selon les espèces, il est difficile d'établir à ce sujet des règles générales: seulement j'observe que la portion externe de l'artère iliaque croise la branche horizontale du pubis pour sortir du bassin, et se distribuer au membre inférieur ou postérieur d'une manière analogue à celle de l'artère du bras.

§ 101.

Les vaisseaux dont nous venons d'indiquer les noms, n'offrent que de faibles variétés. Celui qui montre les plus fortes, c'est l'*aorte abdominale*.

Selon Cuvier (1), l'existence de deux artères mésentériques serait constante, même dans les espèces où l'on n'observe pas la division du tube intestinal en deux portions distinctes. Néan-

(1) *Loc. cit.*

moins, d'après Kammerer (1), on trouve, chez la *taupe*, et le *vesp. murinus*, un tronc commun pour les artères cœliaque et mésentérique supérieure, tronc qui, il est vrai, se divise aussitôt après son origine en deux branches; tandis que le *hérisson* et le *raton* présentent les trois troncs accoutumés.

Le *tronc cœliaque*, dans sa distribution, n'offre que des variétés d'un ordre accessoire, variétés qui sont en rapport avec la structure plus ou moins compliquée de l'estomac.

La *mésentérique postérieure* est fort petite dans toutes les espèces qui n'ont point le tube intestinal divisé en deux portions, ou chez lesquelles le gros intestin n'a que des dimensions courtes.

Une autre variété, dont on pouvait supposer *à priori* l'existence, a rapport au nombre des rameaux fournis par les artères mésentériques, par l'antérieure surtout, nombre qui est en proportion directe avec la longueur du canal intestinal. C'est ainsi qu'il n'est que de *cinq* pour l'intestin grêle dans la *chauve-souris*, tandis que le *bœuf* en présente jusqu'à quarante-neuf (2). Chez l'*homme*, le nombre de ces rameaux tient le milieu entre ces deux extrêmes.

Les *artères rénales* varient notablement, plus qu'aucun autre vaisseau (au moins chez l'homme), sous le rapport de leurs nombre, origine, trajet et

(1) *Diss. sist. descript. anat. aortæ abdominalis*, etc., Rotwilæ, 1820, p. 7.

(2) Kammerer, *loc. cit.*, 29.

distribution. Le plus communément pourtant, on n'en trouve qu'une de chaque côté.

J'ai fait observer ailleurs (1) que l'assertion de Cuvier, d'après laquelle il y aurait, chez le *phoque*, *deux* artères rénales à gauche, et *une* seulement à droite, que cette assertion semble ne reposer que sur un fait individuel, remarque dont j'ai depuis eu l'occasion de vérifier l'exactitude en cinq cas différens. Le fait dont il s'agit me paraît se rattacher à une exception d'autant plus rare, que ni Daubenton ni aucun anatomiste n'en font la moindre mention; l'impartialité oblige d'ajouter, pourtant, que les mêmes auteurs ne parlent pas non plus, dans la description qu'ils donnent du *phoque*, des vaisseaux rénaux en général.

Des variétés plus notables sont présentées par la terminaison de l'aorte, relativement au mode dont s'opère la division de cette artère.

En effet, cette division s'effectue d'après deux modes principaux : ou bien les branches qui en résultent sont au nombre de trois, deux latérales, les iliaques primitives, et une moyenne, l'artère caudale ou sacrée moyenne : et dans ce cas, les troncs iliaques se subdivisent en externe et interne. C'est la disposition de l'*homme*, des *s. sphinx* et *capucina*, du *lemur* parmi les *quadrumanes* et du *fourmilier*.

Ou bien, l'iliaque interne, au lieu de naître d'un tronc commun avec l'externe, est fournie par la sacrée moyenne. C'est là ce que j'ai rencontré

(1) Cuvier, *Leçons*, trad. allem. IV, 107, not.

dans tous les *carnassiers* par moi examinés; dans les *marsupiaux;* vraisemblablement chez tous les *rongeurs*, les *ruminans*, le *cochon*, le *peçari*, le *daman*, les *solipèdes*, le *bradypus*, au moins le *tridactylus*, parmi les *édentés*.

L'artère caudale, fort peu volumineuse chez l'homme et les autres animaux à queue courte, acquiert un calibre de plus en plus grand, à mesure que la queue s'étend davantage en longueur.

§ 102.

L'*iliaque interne* ou l'*artère pelvienne*, quel que soit le vaisseau qui l'ait fournie, se distribue aux parties contenues dans le bassin, ou placées à la circonférence extérieure de cette cavité. Les branches qu'elle donne sont les suivantes : 1° l'artère *iléo-lombaire*, pour les muscles de la région lombaire, et pour le muscle *psoas*; 2° les *sacrées latérales*, pour le sacrum, les muscles postérieurs et inférieurs de l'épine, et la dernière portion de la moëlle; 3° la *fessière*, qui sort par la grande échancrure sciatique, pour les muscles du siége; 4° l'*artère ischiatique*, qui passe par la même échancrure pour se rendre aux mêmes muscles, et de plus, aux parties génitales externes; 5° l'*artère obturatrice*, qui traverse le trou sous-pubien, pour se distribuer aux muscles obturateurs et aux adducteurs de la cuisse; et enfin 6°, les *honteuses*, les *utérines* et les *vésicales*, pour les parties dont elles portent le nom.

Chez les *cétacés* (1), on ne trouve que les iliaques internes qui se distribuent à la vessie urinaire et aux parties de la génération.

Selon Cuvier, l'artère *iléo-lombaire*, chez le *phoque*, naît directement de l'aorte, au dessus de la division de cette artère. Quant aux *iliaques*, elles présentent la division accoutumée en externe et interne.

Chez la *loutre*, l'aorte, à peu de distance de sa terminaison, fournit de chaque côté un vaisseau volumineux. Selon M. Barkow (2), ce vaisseau serait destiné pour les muscles latéraux des parois abdominales: toutefois il me semble qu'il se distribue bien plutôt au muscle rond des lombes (au *psoas*) ainsi qu'à l'*iliaque;* d'où je conclus que ce vaisseau est l'artère *iléo-lombaire*, opinion qui a été adoptée par Cuvier relativement au *phoque*. (3).

Quoi qu'il en soit, la gauche de ces artères naît à quelques lignes au dessus de la droite, laquelle, au contraire semble, ne former qu'un seul tronc avec l'iliaque externe du même côté, bien que la face interne de l'aorte montre constamment une ouverture

(1) Les *cétacés* ressemblent sous ce rapport aux *poissons*, chez lesquels l'aorte, après avoir fourni les iliaques internes, se continue en ligne droite sous les vertèbres de la queue, sans se diviser en artères crurales. (*N. du T.*)

(2) *Ueber einige Eigenthuemlichkeiten im Verlaufe der Schlagadern der Fischotter* (*Sur quelques particularités que présentent les artères de la loutre dans leur trajet*). Voir Meckel, *Archiv. d'anat. et de phys.*, 1829, p. 33.

(3) *Leçons*, IV, 257.

distincte pour chacune de ces artères. Ce fait, observé en deux cas par M. Barkow, a été trouvé par moi entièrement conforme à la vérité.

Après avoir fourni ces deux vaisseaux, l'aorte se divise en trois branches, deux latérales et une moyenne : celles-là sont les iliaques externes, et la troisième le tronc commun des iliaques internes. Ce dernier se subdivise aussitôt après son origine en trois branches qui ont toutes un volume à peu près égal.

M. Barkow impose le nom de *sacrées latérales* aux deux branches des côtés qui résultent de cette division. Toutefois, je me range de l'avis de Cuvier, lequel considère ces vaisseaux comme les iliaques internes, par la raison, qu'ils fournissent les branches, qui, chez l'homme, naissent de l'artère hypogastrique.

L'*iliaque externe*, après avoir franchi la branche supérieure du pubis, vient se placer à la face antérieure de la cuisse, où elle fournit aussitôt en dedans l'artère épigastrique, laquelle se distribue à la région antérieure des parois abdominales; elle s'anastomose en outre par des rameaux nombreux avec la thoracique interne. En dehors de la précédente, et au même niveau qu'elle, on voit naître la *circonflexe iliaque*, ou abdominale externe, qui se dirige en arrière. Après quoi, le tronc de l'artère se divise ordinairement en deux branches, qui sont les *fémorales profonde* et *superficielle*. Celle-là est destinée de préférence aux adducteurs de la cuisse et aux fléchisseurs de la jambe. L'autre, au contraire, fournit des rameaux à tout

le reste du membre abdominal. Tôt ou tard cette artère se divise, à l'exemple de la brachiale, en deux troncs, un antérieur et un postérieur, dont celui-là est le plus volumineux, et qui l'un et l'autre descendent jusqu'aux orteils : ce sont les deux artères *tibiales*.

L'iliaque externe manque dans les *cétacés*, chez lesquels on ne trouve, par conséquent, pas de tronc commun pour l'externe et l'interne. Une autre variété s'observe chez les *solipèdes*, où la fémorale, sans se diviser en superficielle et profonde, se borne à distribuer des rameaux peu volumineux aux muscles de la cuisse, pour ne se bifurquer que vers l'articulation du genou : les branches résultant de la bifurcation, sont les deux artères tibiales, dont l'extérieure, la plus volumineuse, est la continuation du tronc.

Dans les *ruminans*, l'artère fémorale se partage tout-à-fait en haut. Bientôt après, on voit naître, toujours à la cuisse, la tibiale postérieure, beaucoup plus petite, qui descend le long de la face interne du péroné, pour gagner le pied. Arrivée là, elle contourne la région postérieure et interne du tarse, et continue son trajet à la plante du pied jusque dans le premier espace interosseux, où elle s'abouche avec la tibiale antérieure.

Quant au tronc de la crurale superficielle, il continue sa marche jusqu'à l'articulation tibio-fémorale, endroit où il change de direction, pour se placer à la face antérieure du tibia; de là cette artère descend obliquement vers le milieu de l'astragale, et, après s'être portée en avant jusqu'au

premier espace interosseux, elle se divise en deux fortes branches, situées l'une au bord externe du gros orteil, l'autre au bord interne de l'orteil suivant. A l'endroit de cette division, l'artère s'anastomose avec la tibiale postérieure, de la manière indiquée.

Dans le *cochon*, la tibiale postérieure se sépare de la fémorale vers le milieu de la cuisse. L'antérieure, au contraire, qui est la continuation du tronc, est destinée principalement au pied.

Cette dernière distribution s'observe aussi dans le *daman*, chez lequel, toutefois, la division de la fémorale ne s'opère que vers la région du genou.

Dans l'*ornithorhynque*, les artères du membre abdominal proviennent en presque totalité de l'iliaque interne, disposition qui peut s'expliquer par le fort développement qu'y présentent les fléchisseurs de la jambe (1).

Parmi les *rongeurs*, le *lièvre* et la *marmotte* (*arctomys*), montrent la crurale profonde se séparant du tronc commun tout-à-fait en haut de la cuisse.

La division de la crurale superficielle en tibiales antérieure et postérieure, s'effectue également à un endroit assez élevé, c'est-à-dire vers le commencement du tiers inférieur de la cuisse.

Dans le *hamster* aussi la bifurcation de l'artère fémorale a lieu de très-bonne heure; il n'en est point de même à l'égard de celle de la crurale superficielle, qui ne s'opère que dans l'espace poplité. La disposition est analogue dans les genres *loncheres*, *hys-*

(1) Meckel de *Ornithorhyncho*, 1826.

trix, *sciurus*, tandis que chez le *cabiais*, au contraire, la division s'observe vers la portion moyenne de la cuisse.

Parmi les *carnassiers*, le *blaireau* offre la disposition suivante : l'artère fémorale, après avoir fourni les épigastriques volumineuses, ainsi que les deux circonflèxes, se partage, immédiatement au dessous de l'extrémité supérieure de la cuisse, en deux branches, les crurales profonde et superficielle, branches dont celle-ci se subdivise vers le milieu de cette partie. La postérieure des tibiales, qui résultent de cette division, poursuit son chemin le long du restant de la cuisse et de la jambe, pour se diviser un peu au dessous du milieu de cette dernière partie, en deux nouvelles branches, les plantaires interne et externe. Quant à la tibiale antérieure, elle fournit des rameaux à la couche profonde des muscles postérieurs de la jambe, et descend ensuite, entre le tibia et le péroné, à la face antérieure de cette partie, pour se rendre au dos du pied. La disposition est analogue dans le *nasua*, le *procyon*, et approximativement au moins, chez le *didelphys*.

Dans les *chats*, les artères tibiales se séparent au niveau du tiers inférieur de la cuisse.

Dans les *chiens*, la scission de l'artère fémorale a lieu tout-à-fait en haut de la cuisse, tandis que celle de l'artère fémorale superficielle ne s'effectue que dans le creux du jarret.

Chez les *makis proprement dits*, parmi les *quadrumanes*, l'artère fémorale se divise à un endroit fort rapproché de l'arcade crurale; les deux bran-

ches qui en résultent, les artères crurales antérieure et postérieure, descendent l'une à côté de l'autre. La dernière se distribue principalement aux muscles du mollet; tandis que l'autre, après avoir fourni des rameaux à la couche profonde des muscles postérieurs de la jambe, exécute comme de coutume son passage à travers l'espace interosseux, pour devenir antérieure, et pour descendre comme telle vers le pied. Il est probable que cette division précoce de la fémorale est un indice de la décomposition de cette artère en une multitude de rameaux déliés, constituant par leur entrelacement une sorte de plexus vasculaire, disposition dont des genres plus ou moins voisins offrent des exemples.

Chez le *s. capucina*, la fémorale se divise, à peu de distance de l'arcade crurale, en deux branches, une superficielle et une profonde, dont celle-là descend jusqu'au dessous de la portion moyenne de la cuisse, où elle finit en se divisant. L'artère tibiale postérieure, plus volumineuse que l'autre, étendue davantage en longueur, se rend à la plante du pied : tandis que l'antérieure, après avoir fourni des rameaux pour les muscles du mollet etc., vient se placer entre les deux os de la jambe, pour descendre à la face dorsale du pied. La disposition est analogue dans le *s. sphinx*.

Chez l'*homme*, on observe des variétés nombreuses, relativement à la division de la fémorale en superficielle et profonde : néanmoins, il est constant de la voir s'effectuer à la région supérieure de la cuisse. La bifurcation de la crurale

superficielle n'a lieu toujours qu'au dessous de l'articulation du genou, et dans le plus grand nombre des cas, le tronc de l'artère poplitée fournit des rameaux superficiels pour les muscles du mollet.

§ 103.

Les *veines*, dans les mammifères, diffèrent des artères comme de coutume, par la plus grande ténuité et dilatabilité de leurs parois; il est des cas, pourtant, où celles de la veine cave offrent autant et même plus d'épaisseur que les parois de l'aorte (1).

Dans les troncs et les grosses branches, on trouve des fibres musculaires distinctes, présentant une couleur rougeâtre. Toutefois, dans quelques cas, à la vérité rares, on observe deux couches distinctes, l'une interne, formée de fibres transversales, l'autre externe, constituée par des fibres longitudinales (2). C'est là ce que présentent, p. ex., la veine cave antérieure et la veine porte dans le *bœuf* et le *cheval*. L'existence des valvules est générale, ou plutôt, celles-ci ne manquent que dans les troncs volumineux, les veines rénales, dans celles du cerveau, et enfin, dans la veine porte. Dans les troncs des veines encéphaliques, ces prolongemens sont très-généralement remplacés par des filamens transversaux multipliés, qui se

(1) *Weigel de strato musculoso tunicæ venarum mediæ*, etc. Lips. 1823, p. 11.

(2) *Ibid.*, 13 et suiv.

transforment très-souvent en de véritables valvules, ainsi que je m'en suis fréquemment assuré. D'un autre côté, il y a des mammifères qui, tels que les *ruminans*, les *solipèdes*, offrent des valvules dans la veine porte (1).

Relativement à leur situation, les veines se divisent très-généralement en superficielles et profondes : les premières ne correspondent ordinairement à aucune artère, tandis que les secondes en suivent exactement le trajet. Chaque artère est ordinairement accompagnée de deux veines satellites ; quant aux troncs principaux, ils se trouvent très-généralement à droite.

La veine cave supérieure ou antérieure dont on observe quelquefois la duplicité, résulte de la réunion des veines jugulaires ou sous-clavières ; et la postérieure ou inférieure, de celles des veines iliaques. Une veine impaire, ou plutôt *uni-paire*, si je peux m'exprimer ainsi, fait communiquer ensemble les deux veines caves antérieure et postérieure. Née de la région antérieure de cette dernière, elle va cotoyer la portion thoracique de la colonne vertébrale, pour s'ouvrir dans le tronc antérieur de la veine cave à peu de distance de l'entrée de cette dernière dans l'oreillette droite. Ce vaisseau reçoit la plus grande partie des veines intercostales (*veine azygos*).

Au *cou* et à la *tête*, on trouve deux veines, une profonde, destinée à ramener le sang du cerveau ; et une superficielle, exécutant la même fonction

(1) *Ibid.*, 31.

relativement aux parties placées à la circonférence du crâne. Ce sont les deux *veines jugulaires*, qui s'ouvrent chacune dans la *sous-clavière* de son côté. Celle-ci est formée par la jonction des veines du bras, tant profondes (*veines brachiales*, qui correspondent aux artères), que superficielles (veines basilique ou cubitale cutanée; et céphalique ou radiale cutanée.)

Les *veines fémorales* se divisent également en *superficielles* et *profondes*. L'un des principaux troncs, la *veine saphène interne superficielle*, parcourt son chemin à la face interne de l'extrémité postérieure, jusqu'à la limite du bassin, où elle se jette dans le tronc commun.

Les deux veines iliaques se réunissent ordinairement au niveau de la bifurcation de l'aorte. La veine cave inférieure, après avoir reçu de chaque côté une veine rénale, passe derrière le foie, dont elle recueille successivement les veines; puis elle traverse l'ouverture quadrilatère du diaphragme, et se place à la face postérieure de l'oreillette droite, dans laquelle elle s'ouvre.

La *veine coronaire* entre dans le cœur à gauche des deux veines caves.

§ 104.

Les conditions indiquées n'offrent que des variations peu importantes, parmi lesquelles nous relevons les suivantes :

1° La veine cave antérieure présente, en quelques circonstances, une duplicité qui résulte alors

de ce que les deux troncs des veines sous-clavières achèvent séparément leur trajet jusqu'au cœur. Dans ce cas, le tronc gauche passe droit au cœur, puis il se tourne à droite pour se placer dans la gouttiere qui sépare l'oreillette du ventricule, et s'ouvre par le même orifice que la veine cave inférieure, et la veine coronaire du cœur. Disposition qui rappelle entre autres celle des *oiseaux*. Dans le cas opposé, c'est-à-dire lorsque la veine cave supérieure est simple, le tronc sous-clavier gauche, placé au-devant de l'aorte, en va croiser la direction, pour se réunir à celui du côté opposé; le tronc commun qui résulte de cette jonction, est placé à droite du cœur, vers lequel il descend d'avant en arrière.

La disposition indiquée en premier lieu est la moins parfaite, attendu qu'elle se rencontre chez un grand nombre de vertébrés inférieurs. Parmi les mammifères, elle existe chez l'*éléphant* (1), l'*ornithorhynque*, chez la plupart des *rongeurs*, chez l'*écureuil*, le *rat*, le *porc-épic*, le *cochon d'Inde*, le *hamster*, le *castor*, la *taupe du Cap*, (m. capensis) les *échimys* (loncheres), les *dormeurs*, la *marmotte*, plusieurs *marsupiaux*, particulièrement le *kanguroo géant*, le *didelphys virginiana*, différens *carnassiers*, particulièrement le *hérisson*, les *chauve-souris*, au moins le *v. murinus*.

L'autre conformation est présentée par l'*homme*, les *singes*, les *makis*, la plus grande partie des

(1) Cuvier, *Leçons* IV.

carnassiers, tels que l'*ours*, le *taxus*, le *procyon*, le *nasua*, les *chats*, les *chiens*, les *mustèles*, la *loutre*, le *cercoleptes*, les *viverres;* de plus, par les *ruminans*, les *solipèdes*, le *cochon*, le *pecari*, le *daman;* par le *cabiais*, et par l'*agouti*. Chez ces derniers, la disposition est curieuse, d'abord, en ce qu'elle fait exception à la règle établie pour l'ordre auquel ils appartiennent; et puis, parce qu'elle coïncide avec la simplicité du tronc antérieur de l'aorte. Elle s'observe en outre chez les *paresseux*, le *tamanoir*, les *myrmecophaga jubata*, *tetradactyla* et *didactyla*, le *pangolin à queue courte;* et enfin, chez le *dauphin*. Cette conformation est donc, sans contredit, la plus fréquente, bien qu'il soit difficile d'établir une règle à l'aide de laquelle il soit possible d'en reconnaître *à priori* l'existence. Sa plus grande fréquence n'est pourtant pas sans intérêt, par cette raison, qu'elle concourt à démontrer la tendance qu'a le système veineux, de se développer à droite plutôt qu'à gauche.

Il est remarquable, aussi, que la duplicité de la veine cave supérieure s'observe, quoique rarement, chez l'homme.

Chez l'*ornithorhynque*, la veine *azygos* s'ouvre dans la veine cave antérieure gauche (1).

Quant à différentes autres variétés que présente la veine azygos dans son trajet, je les ai signalées ailleurs (2).

(1) Meckel *de Ornithorhyncho*, p. 32.

(2) Cuvier, *Leçons*, traduct. allem., IV, p. 113 et suiv., note.

Chez la *loutre*, la disposition de la *veine cave inférieure* diffère de celle de l'aorte d'une manière assez curieuse. Celle-ci, en effet, se termine à la la base du sacrum, pour se diviser en une pluralité de branches, savoir les deux iléo-lombaires, les iliaques externe et interne, et l'artère caudale; tandis que la réunion des deux veines iliaques, et par conséquent le commencement de la veine cave, s'observe à un pouce plus loin en avant. L'absence des artères iliaques primitives n'entraîne donc pas celle des veines correspondantes, lesquelles, au contraire, sont fort développées, puisqu'elles ont chacune à peu près un demi-pouce de longueur. D'un autre côté, il n'y a point de veine sacrée moyenne, malgré la présence de l'artère de ce nom. Au contraire, les veines caudales se jettent séparément dans l'iliaque interne, à peu de distance de la réunion de cette dernière avec l'iliaque externe.

§ 105.

La séparation qui existe entre le système de la *veine porte* et le système général, est plus marquée chez les *mammifères* que dans les classes inférieures des animaux vertébrés. C'est tout au plus si quelques anastomoses insignifiantes s'observent dans les divisions postérieures de ce système.

Hœnlein a décrit la disposition de ce système chez différens animaux, et parmi les mammifères particulièrement chez l'*homme*, le *simia capucina*,

le *chien*, la *brebis* et le *lapin* (1). Le fait le plus général qui résulte de cet exposé, c'est que le tronc de la veine porte se fait remarquer, chez les mammifères en question, par une position plus horizontale et une direction plus droite, qu'on n'a l'habitude de l'observer dans les autres animaux.

2° *Vaisseaux pulmonaires.*

§ 106.

Les vaisseaux *pulmonaires*, chez les mammifères, n'offrent aucune variété remarquable. L'*artère* de ce nom, toujours simple, placée d'abord au devant de l'aorte, ne tarde pas de s'engager derrière ce vaisseau, pour se diviser aussitôt après en deux branches, qui se rendent chacune au poumon de son côté.

Les *veines pulmonaires* sont ordinairement au nombre de quatre, deux de chaque côté, qui s'ouvrent dans l'oreillette droite, immédiatement l'une au dessus de l'autre, sans que des valvules s'observent à leurs orifices (2).

(1) *C. Hoenlein descriptio anatomica systematis venæ portarum in homine et quibusdam brutis.* Francof., 1808.

(1) Cette opinion diffère de celle professée par M. Carus. D'après ce naturaliste, les veines pulmonaires sont garnies de valvules chez la plupart des mammifères, *à l'exception de ceux qui ont l'habitude de plonger* (Ouvr. cité, II, 355), opinion qui a été soutenue aussi et développée avec plus de détail par M. Mayer (voir Tiedemann, *Annal.*, etc., pag. 155.

(*N. du T.*)

C'est là ce qu'on remarque chez les *cétacés*, au moins chez le *dauphin;* chez les *paresseux*, les *fourmiliers*, les *pangolins*, parmi les *édentés;* l'*agouti* et le *castor*, parmi les *rongeurs;* chez les *sarigues*, parmi les *marsupiaux;* les *chats*, les *chiens*, la *taupe*, parmi les *carnassiers;* et enfin chez l'*homme.*

Le *pecari* ne présente qu'une seule veine pulmonaire du côté droit, et deux à gauche. Chez le *daman*, les deux veines pulmonaires de chaque côté se réunissent en un tronc d'une assez notable longueur, de telle sorte qu'en réalité il n'existe que deux veines en tout, s'ouvrant dans l'oreillette gauche séparément l'une de l'autre.

Chez le *hamster*, toutes les veines des deux poumons se réunissent en un tronc moyen, volumineux, long de deux lignes, conformation qui est d'autant plus curieuse, qu'elle rappelle celle des oiseaux.

Chez d'autres, le *nasua*, par exemple, on trouve de chaque côté trois troncs séparés.

Le *castor fiber* et le *simia capucina* présentent cinq veines pulmonaires : deux gauches et trois droites.

Chez le *mongous à front blanc* (*lemur albifrons*), le nombre des troncs est de cinq aussi, savoir quatre à droite, de volumes différens; un à gauche, formé par la jonction de deux branches; ce dernier est d'une longueur assez considérable.

Un fait curieux, que j'ai signalé ailleurs (1), se remarque dans le *cheval.* Chez ce solipède, en ef-

(1) Cuvier, *Leçons*, IV, 107, 108.

fet, ce sont les deux veines inférieures des *côtés opposés* qui se réunissent en un tronc commun.

Remarquez que, toutes les fois que le poumon présente un lobe médian qui, d'après la distribution des voies aériennes et les rapports du canal artériel fait partie de l'aile droite, la branche veineuse que ce lobe fournit, va se jeter dans l'inférieure des veines pulmonaires *gauches*. C'est ce que l'on trouve particulièrement dans le *cochon*, la *vache*, un grand nombre de *carnassiers*, tels que les *mustèles*, les *viverres*, le *hérisson*, le *blaireau*, l'*ours*, le *coati*, la *hyène*, les *chats*, les *chiens*, et probablement chez plusieurs autres. Le fait mérite une attention d'autant plus particulière, qu'il sert à rétablir l'équilibre troublé par la disposition asymétrique de l'organe pulmonaire, et qu'il semble trahir en même temps une prédilection de la division artérielle du système vasculaire pour le côté gauche.

Selon M. Mayer (1), les veines pulmonaires, chez différens mammifères, présenteraient des valvules : celles-ci seraient distinctes et volumineuses, principalement dans le *bœuf*, et de plus dans l'*homme*. On n'en trouverait qu'aux endroits où deux branches se réunissent en un angle aigu, tandis qu'elles manqueraient là où cette jonction s'opère à angle droit. C'est par cette raison qu'elles ne s'observeraient point dans le *cochon*, chez lequel toutes les branches se réunissent en angle droit.

(1) *Ueber die Klappen in den Lungenvenen* (*Sur les valvules des veines pulmonaires*). Voir MM. Tiedemann et Treviranus, *Annal. de Physiologie*, III, 1829, 155.

Pour ma part, je me suis en effet assuré de la présence de *valvules* dans l'*homme* et dans les *ruminans*. Toutefois, ces replis diffèrent considérablement de ceux que l'on rencontre dans les veines du corps, autant par l'exiguité de leurs dimensions que par la simplicité de leur nombre, et de plus par cette circonstance, que leur base ne fait point le tour du vaisseau : d'où il résulte, ce me semble, que l'organisation valvulaire est moins perfectionnée dans les veines pulmonaires, que dans celles du reste du corps.

Chez les *mammifères plongeurs*, ces valvules manquent; tout au moins on n'en observe que de faibles indices (1).

§ 107.

Abstraction faite des variétés topographiques qui ont été considérées jusqu'ici, il en existe parfois d'autres qui ont rapport à la conformation générale du système vasculaire, et fréquemment aux dilatations qui peuvent s'observer en plusieurs de ses divisions.

(1) L'auteur a négligé de mentionner ici un fait remarquable, qui fut signalé par Saissy (*Recherches expérimentales sur la physique des animaux mammifères hibernans*, Paris, 1808, in-8°). Cet observateur constata, en effet, que chez les mammifères hibernans, les vaisseaux pulmonaires, ainsi que ceux du reste du corps, présentent un très-petit calibre, comparativement à celui du cœur et des vaisseaux intérieurs de la poitrine et du ventre. Cette disposition est remarquable, en ce que, jointe à la difficulté avec laquelle le sang de ces animaux se coagule, elle aide à expliquer le phénomène de l'hibernation. (*N. du T.*)

Ces dilatations se remarquent particulièrement à la première portion de l'aorte, dans les mammifères qui plongent (1).

Ce fait a été observé dans les *phoques* (Séverin) (2), (Seger) (3), (Blumenbach) (4), (Meckel); les *narvals* (Albers) (5); les *dauphins*, la *loutre*, les *castors* (Meckel).

On ne confondra pourtant pas avec cette conformation les ampliations qui se trouvent sur d'autres points du trajet de l'aorte, par exemple, celles qui ont été observées par Tyson (6) et par Daubenton (7) à l'aorte descendante chez le *pecari*. Car c'étaient là, sans aucun doute, des poches anévrysmales, ainsi que Cuvier (8) et moi nous en avons fait la remarque (9).

Daubenton, il est vrai, admet le contraire, puisqu'il pense que cette particularité est inhérente à l'es-

(1) Ce fait, rapproché de différens autres, tels que le volume et le nombre plus considérable des vaisseaux, la conformation particulière du cœur, la quantité extraordinaire d'un sang plus riche en globules (Hunter, *Phil. trans.*, 1787, pag. 413), la longueur du canal intestinal, la pluralité des estomacs, l'accumulation de la graisse, etc., tend à démontrer la prédominance des organes consacrés à la vie nutritive, dans les *cétacés* autant que dans les *amphibies* (CARUS, *loc. cit.*) (*N. du T.*)

(2) *Blasii anat. animal.*, p. 285.

(3) *Eph. n. c. Dec.*, I, IX, 252.

(4) *Vergl. anat.* (*Anat. comp.*) III, 230.

(5) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 78, not.

(6) *Philos. Transact.*, 1683, n° 20.

(7) Buffon, *Hist. nat.*, X, 38, 39.

(8) *Leçons.*

(9) Cuvier, *Leçons*, trad. allem., IV, 100.

pèce (1), se fondant sur ce que Tyson en avait rencontré au même endroit un exemple; mais il est vrai aussi de dire que les deux cas cités par ces auteurs ne sont aucunement favorables à leur façon de voir; car, 1° ils diffèrent essentiellement l'un de l'autre, en ce sens que le cas rapporté par Daubenton ne montre qu'un seul renflement, tandis que dans celui de Tyson il y en a trois; 2° les cellules observées par Tyson ne furent point remarquées par Daubenton; 3° ce dernier trouva, à l'endroit de la dilatation, les parois de l'aorte épaissies, ossifiées, et la cavité de ce vaisseau remplie d'un coagulum fibrineux, toutes circonstances qui indiquent la nature anévrysmale de la tumeur; 4° d'un autre côté, trois sujets, dont un fœtus et deux adultes, examinés par Cuvier et moi (2), ne nous ont pas présenté la moindre trace d'une pareille disposition. A toutes ces raisons je puis encore ajouter 1° que deux fœtus et un sujet adulte, que j'ai disséqués plus tard, m'ont présenté l'aorte dépourvue de renflemens et de changemens de texture dans la totalité de son trajet; 2° qu'il n'est ignoré de personne, que les *chevaux* présentent une grande tendance à la formation anévrysmale, précisément à l'endroit de l'aorte qui nous occupe.

M. Carus, à la vérité, croit trouver une analogie entre les dilatations de l'aorte chez le *pecari* et celles que présentent les *cétacés* (3); toutefois il me semble que cette assimilation n'a pas le moindre

(1) *Loc. cit.* 39.

(2) *Leçons*, trad. allem., IV, 100.

(3) *Zootomie*, p. 607.

fondement, vu que les deux états en question n'ont entre eux aucune ressemblance. En effet, tandis que les dilatations qu'offrent l'aorte et sa courbure, les artères intercostales, les veines chez différens animaux plongeurs, tandis que ces dispositions vasculaires consistent dans un simple élargissement du calibre, sans altération de texture: celles présentées par le *pecari*, ainsi que nous croyons l'avoir démontré, ne sont que la pure conséquence d'un changement survenu dans la trame des parois de l'aorte, changement qui est semblable en tout à celui des tumeurs anévrysmales. Quant au second argument dont s'est servi M. Carus pour démontrer l'origine physiologique de cette conformation, argument qu'il emprunte à l'analogie de structure qui existe sous d'autres rapports entre les *cétacés* et les *pachydermes*, il ne semblera peut-être pas tout aussi concluant à d'autres, bien que je sois fort éloigné de contester, à bien des égards, cette analogie, qui est encore plus marquée entre les *cétacés* et les *ruminans*.

Je ne puis me ranger non plus de l'avis de M. Carus (1), quand il affirme que les renflemens qui s'observent à l'aorte chez les animaux plongeurs, ne constituent point une formation normale, et que, lorsqu'ils se rencontrent chez l'homme, ils doivent être considérés comme des maladies graves, de véritables anévrysmes. Car, d'après moi, ces dilatations chez les mammifères plongeurs, sont congéniales et normales dans l'ac-

(1) *Zootomie*, p. 605.

ception la plus rigoureuse du mot, et, loin de compromettre l'existence, elles contribuent au contraire à la garantir. Moins fréquentes chez l'homme, elles s'y observent surtout dans la vieillesse, et rien n'autorise d'admettre qu'elles puissent donner lieu alors à des symptômes morbides, tant au moins qu'elles ne s'accompagnent d'aucune altération dans la texture des tuniques artérielles.

J'ai encore bien plus de peine à me persuader « que les dilatations des troncs veineux, et les va- » riétés dans la structure du cœur, soient suppor- » tées sans inconvénient par les animaux plongeurs, » tandis qu'elles deviennent la cause d'accidens » graves (par exemple de la *cyanose*) dès qu'elles » viennent à se manifester chez l'homme (2) ». Ces dilatations veineuses ne peuvent être tout au plus que la suite d'une maladie du cœur, et c'est alors celle-ci qui détermine la cyanose ; aussi ces élargissemens, loin d'aggraver les accidens de la cyanose, ont-ils un effet tout opposé, puisqu'ils servent en quelque sorte de diverticulums à la plé thore veineuse. Enfin, quant à la persistance des voies fœtales, dont M. Carus a lui-même très-bien fait sentir (2) qu'elle ne constitue point une conformation normale chez les plongeurs, elle peut s'observer par exception aussi chez l'homme sans le moindre préjudice pour sa santé, tandis que d'un autre côté elle ne garantit point contre l'asphyxie, lors de la suspension des fonctions respiratoires.

(1) *Ibid.*

(2) *Zootomie*, p, 606.

L'*artère pulmonaire* aussi a été trouvée considérablement dilatée à son origine chez le *phoque* (Severin) et le *narval* (M. Albers). J'en puis dire autant, d'après mes recherches, des genres qui présentent une disposition analogue à la courbure de l'aorte (voir ci-dessus, p. 434).

C'est ici le lieu de dire quelques mots des plexus vasculaires volumineux et serrés, que forment, au moins chez les *cétacés*, les vaisseaux d'un calibre inférieur, plexus qui ont été signalés pour la première fois par Hunter (1), et que j'ai trouvés également chez les *dauphins*. Ces plexus, qui se trouvent sur les côtés de la colonne vertébrale, dans l'espace que laissent entre eux le péritoine, les côtes et les muscles intercostaux, ne sont autre chose que les artères intercostales fortement amplifiées et entrelacées d'une infinité de manières.

D'après Hunter, la moëlle épinière est entourée par des vaisseaux plexiformes analogues.

Des communications anormales entre l'artère pulmonaire et l'aorte descendante, ne s'observent point ordinairement chez les animaux exposés par leurs habitudes à des suspensions prolongées ou fréquentes des fonctions respiratoires, tels que les *plongeurs*, les *dormeurs*; ou vivant dans des conditions défavorables à l'exercice régulier de ces fonctions, par exemple, les animaux à vie souterraine, etc. Il en est de même relativement à la persistance du trou ovale, ainsi que je m'en suis assuré de la manière la plus po-

(1) *De la structure des baleines*, voir *Phil. Transact.*, vol. 77, II, 1787.

sitive par la dissection d'un grand nombre de *dauphins*, de *phoques*, de *loutres*, de *marmotes*, de *dormeurs*, de *hérissons*, de *blaireaux*, d'*ours* et de *taupes* (1). Dans la plupart des cas, je trouvai aussi le canal artériel oblitéré, même chez de très-jeunes sujets, et dans les circonstances opposées, son calibre fut presque toujours tellement petit, que ce fut à peine si j'y pus introduire une soie ou une sonde fine ; ce ne fut qu'en des cas extrêmement rares et chez des sujets très-rapprochés de leur naissance, que le canal présenta un diamètre suffisant pour livrer passage à une faible quantité de sang.

J'ai déjà fait observer, plus haut (2), que des recherches récentes m'ont confirmé dans mon ancienne manière de voir relativement à la persistance du trou ovale et du canal artériel dans les animaux *plongeurs*. Je n'ai rapporté alors que des faits observés par moi-même, auxquels je dois ajouter ici ceux qui ont été recueillis par d'autres. Parmi ceux-ci, il y en a deux qui appartiennent, l'un à Malacarne (3), l'autre à Labillardière (4) : ils se rapportent aux *ph. vitulina* et *monachus*, et ils ne font que confirmer ce que j'ai trouvé depuis en deux cas différens, chez la *loutre commune*. Dans tous ces cas, les voies fœtales étaient oblitérées.

Plus tard, M. Rapp de Tubingue me fit la com-

(1) p. 385 et suiv.

(2) Au même endroit.

(3) *M. della soc. Italiana*, XII, II, p. 41.

(4) *Voy. à la rech. de La Pérouse*, I, 50.

munication suivante : « Dans le *dauphin ordi-*
» *naire*, aussi bien que dans le *marsouin commun*,
» j'ai trouvé le trou ovale et le canal artériel com-
» plétement oblitérés. Les individus sur lesquels
» j'ai fait mes recherches, étaient adultes. Toutefois
» il est à présumer que, chez les *cétacés* et les *pho-*
» *ques*, l'occlusion de ces voies n'a lieu que fort
» tard. Chez deux sujets appartenant à l'espèce
» *phoca variegata*, je les trouvai ouvertes toutes les
» deux. D'après le dire des pêcheurs, qui connais-
» sent parfaitement les habitudes de ces animaux,
» ils étaient âgés de trois mois. Chez les *phoques*
» adultes, dont j'ai disséqué quelques-uns, ces
» voies étaient l'une et l'autre oblitérées. »

Il est vrai que Eichwald affirme avoir trouvé, chez le *marsouin commun*, le trou ovale et le canal artériel perméables au sang, fait d'où il conclut que la persistance de ces voies est plus fréquente que leur oblitération. Toutefois, cette observation n'est absolument d'aucune valeur, à cause du jeune âge du sujet.

Les amplifications vasculaires, dont nous avons parlé, celles surtout des *artères intercostales*, conduisent à une conformation extrêmement remarquable, qui consiste dans la décomposition soudaine de troncs volumineux en une multitude de rameaux déliés; conformation dont différens mammifères offrent des exemples. Elle est fréquente surtout dans la famille des *tardigrades*, et particulièrement dans les *paresseux*, dans les *pangolins*, les *fourmiliers;* et en outre dans le *stenops*. Chez ce dernier et chez les *paresseux*, elle

fut découverte par Carlisle (1). M. Gaimard (2) en nie l'existence dans les *paresseux*, assertion contre laquelle je dois pourtant m'élever avec force, puisque, parmi un grand nombre de sujets par moi disséqués, je n'en ai trouvé aucun qui fût privé de cette conformation, fait qui a été vérifié et confirmé d'ailleurs par MM. de Baer (3) et Vrolik (4). D'un autre côté, M. Oken (5), non content d'adhérer à l'opinion de M. Gaimard, va plus loin, et rend encore plus confuses les idées qui règnent à cet égard, en y ajoutant de nouvelles erreurs. En effet, cet auteur, après avoir fait de vaines tentatives dans le but de remplir chez l'*aï à collier noir* (*bradypus torquatus*), les artères de mercure, prétend que l'absence de cette structure chez les paresseux a été démontrée sans réplique par M. Gaimard, et que l'opinion contraire ne provient que de ce qu'on aura confondu les *paresseux (bradypus)*, avec les *loris paresseux (lemur tardigardus)*.

(1) *Philos. Transact.*, 1800. *Account of a Peculiarity in the distribution of the arteries*, etc.

Philos. Transact., 1804. *Continuation of an Account*, etc.

(2) *Ueber den Bradipus* (*Sur la structure des paresseux*), Voir *Journ. de Physique*, p. 94. Meckel, *Archiv. allem.* Vol. VIII, 1823, 351 et suiv.

(3) *Beitrag zur Kenntniss vom Bau des dreizehigen Faulthiers* (*Faits propres à compléter l'histoire de l'aï*). Voir mêmes *Archiv.*, même volume, p. 368, 369.

(4) *Disquisitio. anatomico physiologica de peculiari arteriarum extremitatum in nonnullis animalibus dispositione*, Amstelod., 1826.

(5) Relation de la dissection d'un fœtus de bradyp. torquat., etc. Weimar, 1826, II, 496.

Cette dernière assertion trouve une réfutation suffisante dans les mémoires de Carlisle, lequel auteur précise d'une manière fort détaillée les différences qui séparent l'*aï* du *loris paresseux*, et celui-ci du *stenops gracilis.* Quant à la première, elle est complétement fausse, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre d'après ce qui précède.

Il est positif, d'ailleurs, que la structure dont il s'agit fut observée par M. Gaimard lui-même. C'est ce qui résulte de l'endroit même de son ouvrage où il en conteste l'existence, et où il dit « que les artères brachiale et fémorale donnent » naissance à un grand nombre de ramuscules ; » et de plus, d'un autre travail du même auteur (1), où il signale, en termes formels, l'existence d'une infinité de vaisseaux déliés qui accompagnent le tronc de l'artère brachiale et celui de la fémorale, vaisseaux qui deviennent visibles par l'injection. Si l'injection dont par le l'auteur n'avait pas échoué par l'effet du balancement du vaisseau, nul doute qu'il n'eût aperçu encore plus distinctement la structure. Quoi qu'il en soit, les faits cités sont plus que suffisans pour justifier mon assertion : et, sans avoir recours à l'injection, on parvient toujours, à l'aide d'un peu de patience et d'adresse, à mettre en évidence cette organisation, même chez des sujets peu volumineux, et ayant séjourné depuis long-temps dans l'alcool.

Le *stenops* aussi m'a présenté cette structure.

(1) Freycinet, *Voyage autour du Monde. Zoologie*, par Quoy et Gaimard.

Je crois avoir été le premier qui l'ait observée chez le *fourmilier à deux doigts* (1); plus tard, je l'ai trouvée également chez le *m. tetradactyla*. Chez ces animaux, elle s'observe aux vaisseaux des membres et à ceux de la queue. En effet, dès que les gros troncs arrivent à la base de ces parties, ils donnent une multitude de ramuscules communiquant entre eux par des anastomoses fréquentes. Toujours, dans cette structure, il arrive de deux choses l'une : ou bien ces ramuscules entourent le tronc de manière à lui former comme une sorte de gaîne : ou bien ils consument entièrement le tronc, de telle sorte que leur origine marque l'endroit de sa terminaison complète. Selon Carlisle, ce ne sont que les muscles qui reçoivent des rameaux de ces plexus. Quant aux autres tissus, ils reçoivent leurs vaisseaux d'après le mode accoutumé.

En général, cette structure ne se rencontre qu'au bras et à la cuisse; et toutes les fois que le tronc vasculaire ne s'est pas décomposé en totalité, celui-ci sort du plexus vers l'articulation du coude ou du genou, à l'état de simplicité entière.

A la *queue*, elle est distincte surtout chez les *fourmiliers*; elle y a été observée tant par Vrolik (2) que par moi (3).

Le premier naturaliste en démontra l'existence aussi chez les *tarsiers*, au moins pour ce qui con-

(1) *Deutsches Archiv*. (*Archives allemandes*) vol. V, p. 60.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*

cerne les artères crurale et sacrée moyenne; ainsi que chez l'*aï* et le *stenops* (art. *Sacrée moyenne* et *Iliaque interne*).

Elle montre différentes variétés chez les divers animaux.

C'est ainsi que chez les *paresseux* les troncs des artères brachiale et crurale traversent les plexus sans se diviser, tandis que chez le *stenops*, les *fourmiliers*, les *tarsiers*, ils se partagent en plusieurs branches à direction parallèle. Les *fourmiliers* font exception à la règle d'après laquelle cette organisation ne s'observe qu'aux parties supérieures des membres, puisqu'elle existe à l'avant-bras et à la jambe avec autant de perfection et d'évidence.

Chez le *m. tetradactylus*, c'est à peine si on l'aperçoit à la cuisse, tandis qu'elle est fort distincte à la jambe. Chez le *fourmilier à deux doigts*, le réseau plexiforme de l'artère fémorale se divise tout-à-fait en haut de la cuisse en deux portions, dont l'une représente l'artère tibiale antérieure, et l'autre la postérieure, et qui l'une et l'autre se prolongent jusqu'au pied sans changer d'aspect. Chez le *m. tetradactylus*, les artères radiale et cubitale présentent distinctement la même structure; chez le *fourmilier à deux doigts*, elle ne m'a paru exister qu'à la seule radiale. Dans l'*aï*, la conformation est au summum de complication, puisque chez lui on trouve 62 de ces cylindres au bras et 34 à la cuisse. Chez l'*unau*, le nombre en est moindre, d'après Vrolik. Le *stenops tardigradus* en présente 23 au bras, 17 à la cuisse. Dans les *tarsiers*,

la structure est la moins perfectionnée: il est même possible qu'elle n'existe pas du tout aux membres antérieurs. Vrolik, au moins, ne put en découvrir, à cet endroit, aucune trace.

Il résulte, en outre, de ce qui précède, que cette structure est plus développée aux extrémités antérieures qu'aux postérieures ; d'après Carlisle, elle n'existerait même pas du tout à ces dernières, ni chez le *stenops gracilis*, ni chez l'*unau* (1).

Chez le *tarsier*, on observe, d'après Vrolik, à la région supérieure de la cuisse, entre le plexus fémoral et la veine correspondante, deux anastomoses volumineuses (2).

Il est à remarquer que le genre si voisin des makis proprement dits n'offre aucune trace d'une pareille organisation, ainsi que j'ai pu m'en convaincre par l'examen de sujets injectés appartenant aux espèces *l. mongos* et *l. albifrons*.

Des conformations analogues s'observent en d'autres régions du système artériel. Tel est le réseau plexiforme qui a été désigné par le nom de *rete mirabile*, réseau qui, chez différens animaux, est formé par la carotide interne, à peu de distance de l'entrée de cette artère dans le crâne, et dont j'aurai l'occasion de traiter avec plus de détail en

(1) Cet auteur voit dans la structure plexiforme des vaisseaux des membres la cause de la lenteur des mouvemens musculaires du *paresseux*, et de la faculté dont cet animal jouit de conserver très-long-temps la même situation. Cette explication a été reproduite par M. Carus (*Traité élém. d'anat. comp.*, trad. par M. Jourdan, II, 353). (*N. du T.*)

(2) *Loc. cit.*, p. 9, tab. 1, p. 4.

faisant l'histoire du cerveau. Telles sont encore la structure de la *carotide* chez le *lion* (1), celle des *artères spermatiques*, des *intercostales*, des *diaphragmatiques*, chez le plus grand nombre des animaux, et plus particulièrement chez l'homme; des *artères caudales* dans les animaux à *queue prenante*, et plus spécialement dans quelques *singes* et *marsupiaux;* enfin celle des artères de la vessie natatoire chez les *poissons* (2), et des vaisseaux intestinaux chez l'*agouti*.

§ 108.

Une particularité non moins digne de remarque s'observe dans le système veineux chez plusieurs animaux *plongeurs :* c'est la dilatation fort considérable que présente la veine cave inférieure à l'endroit où elle est renfermée dans le foie. Cette structure est fort développée, surtout chez les *phoques*. Chez eux, en effet, la dilatation commence déjà au dessous du foie, où l'ampliation de cette veine est telle, qu'elle présente à cet endroit six fois plus de largeur que l'aorte; il y a plus: parvenue à la substance du foie, cette veine se renfle brusquement en un sac ovalaire, qui s'étend jusqu'au diaphragme, et dont la longueur est de huit pouces, sur cinq de largeur, chez un animal de trois pieds. C'est dans ce sac que s'ouvrent les veines hépatiques volumineuses, au nombre de huit. Après son passage par le diaphragme, la veine cave se ré-

(1) Carlisle, *loc. cit.*, 1800, p. 102.
(2) Carlisle, *ibid.*, 1804, 17 et suiv.

trécit soudainement jusqu'au point de reprendre son calibre primitif, qu'elle conserve jusqu'au cœur.

En outre, les veines rénales forment, à la surface des reins, un réseau composé de cellules fort spacieuses, nombreuses, ayant des communications les unes avec les autres.

Des dilatations analogues, quoique moins considérables, de la veine cave, s'observent chez d'autres *plongeurs*, tels que la *loutre* (1), le *castor*, le *sorex moschatus* (2), dans les *cétacés*, au moins dans le *dauphin* (3), et enfin dans l'*ornithorhynque* (4).

Celui de ces animaux dont la structure coïncide le plus avec celle du *phoque*, c'est la *loutre*. Chez ce carnassier, les lobes du foie, particulièrement ceux de la moitié droite, sont sillonnés par des veines dont le calibre est fortement élargi; de plus, la veine cave, extrêmement dilatée depuis les reins jusqu'au diaphragme, se rétrécit immédiatement au dessus de ce muscle, pour conserver ce dernier diamètre jusqu'au cœur.

Chez le *castor* aussi, la veine cave inférieure s'élargit notablement au niveau de l'extrémité antérieure des reins, au point de doubler de volume. Au moment où ce vaisseau va se placer derrière

(1) *Philos. Transact.*, 1796, p. 391. *A description of the anatomy of the sea Otter*, etc., *Albers*; voir *Gazette des connaissances médico-chirurgicales*, Saltzburg, 1807, II, 352.

(2) Pallas, *Acta Petropol.*, 1781, p. 332.

(3) *Tyson anatomy of a porpess.*, p. 25.

(4) Meckel de *Ornithorhyncho*, 1826, 32.

le foie, on voit s'accroître considérablement son ampleur. En outre, les veines hépatiques sont fort larges, moins pourtant que dans la *loutre*. Arrivée à la face supérieure du diaphragme, la veine cave éprouve une forte diminution de son calibre, lequel reste le même jusqu'au cœur.

Chez le *dauphin*, la veine cave inférieure, d'une largeur considérable, augmente notablement de volume au dessus des reins.

A cette augmentation de calibre, il s'en ajoute une nouvelle vers la région du foie. Outre différentes veines hépatiques, peu volumineuses, ce tronc en reçoit trois fort considérables, veines qui se succèdent d'avant en arrière, et dont la moyenne excède considérablement les autres en volume. Toutes ces veines s'élargissent fort notablement durant leur trajet dans l'épaisseur du foie, à tel point que la moyenne acquiert le double du volume de la veine cave, dont le tronc raccourci ne présente point, au niveau du diaphragme, ce rétrécissement que l'on observe chez les autres animaux. Je suis surpris que M. Eichwald (1) n'ait point fait mention de cette structure si remarquable, et tout-à-fait constante.

Ces dilatations, le plus souvent uniques, existent au nombre de deux chez le *sorex moschatus*, selon *Pallas*. Dans cet animal, en effet, la veine cave inférieure présente, dans toute l'étendue de sa portion lombaire, une poche fort ample, étranglée du côté du diaphragme. Quant aux veines ab-

(1) *Loc. cit.*, p. 451.

dominales, ainsi qu'à celles des membres pelviens, elles sont toutes fort volumineuses; les veines iliaques le sont tellement, qu'elles forment de véritables poches; enfin, deux veines très-considérables, fournies par les muscles et par l'enveloppe charnue, croisent les os du bassin pour se jeter dans la veine cave.

On doit rapporter à la même structure la largeur démesurée et la grande ténuité des parois, que l'on remarque aux veines du cœur, à la coronaire surtout, chez le *phoque*. Chez un *phoque* dont le cœur mesurait à peu près trois pouces de longueur, je trouvai à cette veine un diamètre de presque un pouce près de son orifice, diamètre qui fut le même, toute proportion gardée, chez différens sujets, grands et petits. M. Albers aussi signale la largeur remarquable de cet orifice (1).

Chez le *castor*, cet orifice présente encore plus de largeur que chez le *phoque*. Quant à la valvule forte, charnue, dont parlent quelques auteurs, je n'en ai point constaté l'existence.

L'ouverture est beaucoup plus etroite chez le *marsouin*, chez lequel la valvule n'est que membraneuse, et le système veineux cardiaque beaucoup moins développé.

La *loutre* occupe, sous tous les rapports, une place intermédiaire entre le *marsouin* et le *castor*.

En bien considérant la chose, la dilatation du système vasculaire, celle surtout de la division veineuse, me paraît avoir atteint le summum du dé-

(1) *Beiträge* (*Mémoires*), I, 11.

veloppement chez le *phoque*, tandis que le minimum s'observe dans le *castor*; le *dauphin* et la *loutre* tenant le milieu entre les deux.

D'après MM. Home et Menzies (1), la veine porte serait fort dilatée dans la *loutre de mer*.

Dans la *loutre commune*, je n'observe point à cette structure un développement aussi marqué : on ne la trouve presque pas du tout dans les *castors* et dans les *phoques*, tandis que la dilatation de la veine porte est assez considérable chez le *marsouin commun*, particulièrement à l'endroit le plus rapproché du foie, le diamètre y étant subitement augmenté du quadruple.

Les *veines pulmonaires*, chez le *dauphin*, le *phoque*, la *loutre*, le *castor*, offrent des parois un peu plus minces et une cavité un peu plus large que dans les animaux qui n'ont point l'habitude de plonger.

Selon M. Carus (2), Saissy attribuerait aux vaisseaux périphériques, dans les animaux hibernans, une capacité relativement plus restreinte que dans les autres animaux. Cette assertion n'est point exacte ; il est positif, au contraire, que l'auteur cité avance, en trois endroits différens, précisément le contraire (3), et qu'il cherche même à étayer de chiffres cette opinion. En même temps, ce savant assigne aux mêmes animaux un cœur plus vaste et des vaisseaux pulmonaires plus ré-

(1) *Loc. cit.*

(2) *Zoot.*, 609.

(3) *Recherches expérimentales*, etc., *sur la physique des animaux hibernans*. Paris et Lyon, 1808.

trécis que chez les animaux non hibernans (1), circonstance qui dépend sans aucun doute des dimensions peu considérables de l'organe pulmonaire.

D'après cela, on voit que les données communiquées par Saissy, loin d'infirmer les faits établis ci-dessus, viennent au contraire à leur appui, ce naturaliste ayant reconnu aux vaisseaux sanguins, dans les animaux hibernans, une capacité généralement plus forte que chez les autres mammifères. Néanmoins j'avoue que je n'ai point trouvé, pour ma part, la différence aussi grande que ne le paraît supposer cet auteur.

b. *Vaisseaux lymphatiques.*

§ 109.

Le *système lymphatique*, dans les mammifères, diffère de celui du reste des animaux, par les caractères suivans : 1° par la présence de valvules plus nombreuses et plus perfectionnées; 2° par une distinction plus apparente de ces vaisseaux, particulièrement de ceux des parois du tronc, de la tête et des membres, en deux couches, une profonde et une superficielle; 3° par l'existence de glandes plus nombreuses et mieux développées; 4° par un nombre plus limité des troncs, et des points de communication avec le système veineux.

Ordinairement on n'observe qu'un seul tronc volumineux, lequel s'ouvre dans l'angle de réunion

(1) *Ibid.*

des veines sous-clavière et jugulaire interne gauches; ce tronc reçoit les branches provenant de la moitié gauche de la tête, du bras et du poumon correspondans, du cœur, ainsi que de toute la moitié inférieure du corps. Celles des autres parties aboutissent à un conduit beaucoup plus petit, placé à la moitié droite du cou, conduit qui débouche dans le point de jonction des veines sous-clavière et jugulaire droites.

Le tronc gauche commence à la région lombaire; ordinairement il naît d'une dilatation marquée, connue sous le nom de *réservoir de la lymphe*, dilatation qui est remplacée en quelques circonstances par un plexus vasculaire plus ou moins compliqué. C'est l'aboutissant commun des vaisseaux lymphatiques du canal intestinal et de ceux des membres postérieurs.

Les deux troncs des vaisseaux lymphatiques communiquent ensemble par le moyen de rameaux transverses et longitudinaux, dont ceux-ci remontent surtout à côté du tronc principal.

Dans les grandes espèces, on reconnaît, dans les parois de ce tronc, des fibres musculaires distinctes, fibres qui avaient déjà été indiquées par Eustache pour le cheval.

Quant aux *glandes lymphatiques*, elles sont arrondies ou ovalaires, dures, rougeâtres, douées d'une grande vascularité, et entourées d'une membrane propre, qui adhère intimement à leur substance. Le plus souvent ces glandes, au lieu d'être renfermées dans la substance des organes, sont placées librement dans un tissu cellulaire relâché. Quel-

quefois pourtant la condition opposée s'observe, comme dans les poumons, et dans les organes glanduleux, p. ex., les glandes parotides. C'est au tronc, et particulièrement dans le mésentère, dans l'intérieur du bassin, de la cavité thoracique, et enfin au cou, que ces organes existent en plus grand nombre. Ils sont bien moins nombreux aux membres, où ils s'observent de préférence aux environs des grosses articulations (coxo-fémorale et fémoro-tibiale, le creux de l'aisselle et le pli du bras). Toutefois, il n'est pas très-rare d'en rencontrer aussi à l'avant-bras et à la jambe. Leur nombre et leur dimensions diminuent notablement de dedans en dehors, à tel point qu'on n'observe au pli du bras et dans le creux du jarret que des glandes petites et peu nombreuses. Les vaisseaux lymphatiques qui sortent de ces glandes sont plus volumineux et moins nombreux que ceux qui y entrent.

Quant à la question de savoir si ces glandes renferment des interstices celluleux, ou bien si elles sont tout simplement formées de vaisseaux lymphatiques élargis, repliés sur eux-mêmes, et entourés par une substance propre : elle n'a pas encore été jugée en dernier ressort. Toutefois, la dernière supposition me paraît être la plus probable, par la considération que, chez les vertébrés inférieurs, ces glandes sont suppléées par de simples plexus.

Selon plusieurs anatomistes anciens et modernes, et en dernier lieu, selon Fohmann (1), les

(1) *Anatom. Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen.* Heidelb., 1821.

vaisseaux lymphatiques communiquent avec les veines par un bien plus grand nombre d'endroits qu'on n'est dans l'habitude de le supposer; circonstance qui s'observe principalement dans l'intérieur des glandes lymphatiques : de telle sorte que, d'après le même auteur, le chyle dans différens animaux, tels que le *phoque*, passerait dans le système de la veine porte, ce qui serait prouvé par la pénétration dans les veines intestinales de la totalité du mercure injecté dans les vaisseaux lymphatiques correspondans, expérience dans laquelle il lui fut impossible de constater l'existence de vaisseaux lymphatiques efférens (1). Une remarque analogue avait été faite, relativement au même animal, par Vrolik (2). De plus, en injectant quelques unes des glandes pulmonaires, M. Fohmann vit se produire un fait absolument semblable (3).

Quant à des communications établies entre les vaisseaux lymphatiques et les veines des glandes correspondantes, j'en ai vu très-distinctement chez l'*homme*, le *chien*, la *marte*, la *loutre*, le *lion*, le *cheval*, le *bœuf*.

§ 110.

Les *glandes lymphatiques* du *mésentère* se réunissent, chez la plupart des mammifères, en une masse allongée, située selon le sens de la lon-

(1) *Loc. cit.*, p. 44.
(2) Fohmann, *loc. cit.*, 47.
(3) *Ibid.*, 46.

gueur, près de la racine du mésentère. Cette masse est connue sous le nom de *pancréas d'Aselli.*

Je me hâte d'ajouter, pourtant, que ce fait a reçu une généralisation beaucoup trop grande, bien que, d'un autre côté, il soit très-fréquent de rencontrer un des amas glanduleux bien plus considérable que les autres; ce groupe, placé ordinairement près de l'origine du tube intestinal, reçoit les vaisseaux lymphatiques de cette portion.

La vérité de cette assertion résultera plus clairement, du reste, des faits suivans :

Chez le *marsouin*, le mésentère est occupé, dans toute l'étendue de ses attaches, par une masse glandulaire fort volumineuse. Les neuf dixièmes antérieurs de cette masse forment une couche allongée, fort épaisse, compacte; tandis que le dixième postérieur est constitué par des petites glandes isolées, d'une forme arrondie, et de diverses grandeurs.

Chez les *solipèdes*, les glandes mésentériques sont peu développées, situées au nombre de quarante le long des attaches du mésentère, entre deux artères mésentériques et deux veines, dont elles suivent le trajet; ces glandes sont peu volumineuses et fort allongées. De plus, il en existe dix, arrondies, encore beaucoup plus petites, aux environs du gros intestin. Elles sont toutes disséminées, et entièrement séparées les unes des autres.

Chez les *ruminans*, on trouve environ seize

glandes tout-à-fait séparées, glandes dont les antérieures sont peu volumineuses, allongées, et les postérieures encore plus petites, arrondies. Celles-là sont plus serrées que les autres. Plus grandes et plus nombreuses dans le *cochon*, elles sont séparées les unes des autres comme les précédentes. J'en compte jusqu'au nombre de trente. La disposition est analogue dans le *pecari*, chez lequel, toutefois, ces glandes sont plus rapprochées, au point de se réunir en une seule masse, surtout chez l'adulte.

Chez le *daman*, on trouve une masse allongée, considérable, laquelle est composée environ de vingt glandes, tant volumineuses que petites, serrées, séparées les unes des autres de la manière la plus distincte, glandes qui s'observent vers les attaches du mésentère, à une grande distance de l'intestin grêle. Vis-à-vis du colon, il n'y a que deux glandes, plus allongées, et un peu plus volumineuses; glandes qui sont situées l'une à côté de l'autre.

L'*aï*, parmi les *édentés*, présente, dans le mésentère étroit, plus de quarante glandes séparées, mais serrées, arrondies et lenticulaires; ces glandes s'observent le long de l'intestin grêle, et elles sont disposées sur une rangée simple.

Chez le *myrmecophaga tetradactyla*, on trouve dans le mésentère, 1° une glande lymphatique, longue environ de trois pouces six lignes, large de deux lignes, d'une épaisseur peu considérable, qui correspond à l'intestin grêle: c'est le *pancreas* d'*Aselli*, lequel montre à sa région antérieure

des échancrures, et fait preuve par là d'une tendance vers la décomposition en glandes isolées; 2° environ vingt glandes isolées, beaucoup plus petites, de grandeurs différentes, glandes dont la plus mince présente tout au plus une ligne de diamètre, et dont l'antérieure, la plus grande, offre à peu près trois lignes de longueur sur une à deux lignes de largeur.

Le *fourmilier à deux doigts* présente, à cet égard, une légère variété : chez lui, le nombre total des glandes lymphatiques est d'un peu plus de vingt, dont huit correspondent au gros intestin, et le reste à l'intestin grêle. Toutefois, il est curieux de remarquer que les dernières sont tout-à-fait isolées, quoique séparées seulement par de très-faibles distances, tandis que les premières sont presque agglomérées en une seule masse.

Dans l'une et l'autre espèce, ces glandes sont placées dans une série les unes derrière les autres, disposition qui est très-générale.

Dans le *pangolin à queue courte*, on trouve environ quinze glandes petites, arrondies, tout-à-fait séparées.

Chez les *tatous*, elles sont réunies en une masse unique, allongée.

Chez les *rongeurs*, les glandes mésentériques paraissent avoir reçu un développement moindre. Au moins chez le *castor*, elles sont excessivement petites. Le *pancréas d'Aselli*, situé dans le mésentère, près des attaches de ce repli, forme un demi-cercle qui est composé de huit lobes allongés, plus ou moins volumineux, entre lesquels il n'existe

point de séparation complète. En outre, on trouve, à une grande distance de la masse précédente, plus près de l'intestin grêle, une ou deux glandes isolées, petites, arrondies. Le gros intestin n'a sous sa dépendance qu'un petit groupe, composé de deux à trois glandes.

Chez le *lièvre*, l'appareil glanduleux est un peu plus développé. Il se compose, 1° de trois à quatre glandes arrondies, situées très-près les unes des autres, sans que pourtant elles soient confondues en une seule masse; 2° d'une glande allongée, qui succède de près au groupe précédent, dont elle égale presque le volume; 3° d'une troisième glande, plus petite, également allongée. Toutes ces glandes se rencontrent à la racine du mésentère. Les environs du colon et du cœcum ne m'en ont point présenté.

Quant à la *taupe*, elle ne paraît offrir qu'une seule glande.

Dans le *hérisson* on observe, 1° une masse fort longue, allongée, triangulaire, masse dont la base regarde les attaches du mésentère, fort étendu en longueur, et le sommet, l'intestin : elle reçoit les vaisseaux chylifères, surtout à sa portion antérieure; 2° l'extrémité postérieure de cette masse se trouve en rapport avec une glande allongée, beaucoup plus petite; 3° de plus, on observe, vis-à-vis de l'extrémité antérieure de cette masse, au milieu de l'espace qui la sépare de l'intestin grêle, une glande fort petite; et enfin, 4° six à sept glandes analogues, de grandeurs différentes, séparées, dépendantes du colon et du rectum. Le volume

de la glande principale excède pour le moins de huit fois celui des autres.

Dans la *loutre*, la conformation est analogue, si ce n'est que la glande antérieure est tout au plus quatre fois plus volumineuse que les autres réunies. Cette glande est composée de huit glandes, de grandeurs différentes, se succèdant de près, glandes dont celles placées au milieu sont plus fortes que les antérieures et les postérieures, tandis que ces dernières sont les plus petites, et réunies entre elles par les liens les plus faibles. Le long du colon on n'observe que quatreglandes; l'antérieure offre presque le double du volume des seconde et troisième; celle-ci est tellement petite, qu'on a de la peine à l'apercevoir. Elles sont toutes placées à des distances presque égales; les trois postérieures sont simples, tandis que l'antérieure est composée de trois glandes d'égal volume, glandes qui se succèdent d'avant en arrière; cette succession s'effectue transversalement dans la masse antérieure, au moins pour quelques unes des glandes qui la constituent. Ces glandes sont placées toutes à une distance égale du canal intestinal, de telle manière qu'il est impossible de reconnaître, chez ce carnassier, plusieurs plans se succédant de dehors en dedans. Au moins, ces plans ne sont-ils indiqués, dans la masse antérieure, que d'une manière fort imparfaite, par la juxtaposition latérale de plusieurs glandes.

Le *phoque* ne présente, à la région antérieure des attaches du mésentère, que deux glandes volumineuses, allongées, se succédant de près selon

le sens de la longueur. Ces glandes sont suivies en arrière de sept autres, beaucoup plus petites, de grandeurs différentes, glandes qui sont largement espacées et dont une partie offre la forme allongée, l'autre l'arrondie. Ce sont particulièrement les petites glandes qui offrent la forme arrondie.

Dans les *chiens*, l'appareil glandulaire se réduit essentiellement au *pancréas d'Aselli*, ainsi qu'à deux glandes petites, arrondies, situées vers la fin du gros intestin.

Dans les *chats*, on observe, outre le *pancréas d'Aselli*, cinq à six glandes peu volumineuses, entièrement isolées, occupant les pourtours du gros intestin.

Chez les *mustèles*, le nombre des glandes est moins grand : il n'y en a que deux, outre le *pancréas d'Aselli.*

Le *taxus* et le *procyon lotor* ont trois glandes, outre le *pancréas d'Aselli*, qui est simple, volumineux ; la postérieure de ces glandes est située à la région postérieure du gros intestin.

Le *nasua* n'en offre qu'une.

L'*ours* n'à presque pas de glandes en dehors du *pancréas d'Aselli ;* fort volumineux, ce dernier envoie des rayons qui, placés entre les vaisseaux du mésentère, s'étendent vers l'intestin. De plus, on trouve vers l'extrémité postérieure du colon une masse volumineuse, allongée.

Chez le *mongous à front blanc*, on remarque, vers les attaches du mésentère, quinze glandes arrondies, considérables, très-rapprochées les unes des

autres. Il y a trois glandes petites, plus allongées, qui correspondent au gros intestin.

Chez l'*hapale*, j'observe dans le mésentère, à une grande distance de ses attaches, une glande fort allongée, peu volumineuse, flanquée de quelques autres plus petites, ayant une forme analogue. Enfin, vers le centre du mésocolon, on trouve trois glandes arrondies, plus petites.

Chez le *sajou*, on voit, vis-à-vis de l'intestin grêle, environ quinze glandes aplaties, arrondies, séparées par de larges distances. Ces glandes occupent environ le milieu de l'espace compris entre les attaches du mésentère et le bord de l'intestin, et elles y forment une rangée simple. Le gros intestin n'a sous sa dépendance qu'une seule glande allongée, laquelle présente un volume trois à quatre fois plus grand que la plus grosse des glandes mésentériques, auxquelles elle ressemble cependant sous le rapport de sa position.

Chez le *papion*, les attaches du mésentère présentent environ douze à quinze glandes considérables, ovalaires, aplaties, glandes qui sont disposées en cercle. D'autres glandes aussi nombreuses, mais beaucoup plus petites et arrondies, s'observent entre les lames du mésocolon : ces dernières sont séparées par de très-grandes distances.

Chez l'*homme*, le mésentère renferme plus que soixante glandes isolées et largement espacées : elles sont disposées, avec plus ou moins de régularité, en deux rangées, dont l'externe, plus rapprochée de l'intestin, est composée de glandes beaucoup plus petites, quoique plus nombreuses

que l'interne, qui est contenue dans la portion vertébrale du mésentère. Les replis péritonéaux du gros intestin présentent environ vingt glandes, formant une seule série.

D'après mes recherches, les glandes mésentériques sont au summum de leur développement dans les *cétacés*, et au minimum dans les *rongeurs;* l'état le plus complet de dissémination se rencontre dans les *singes* et dans l'*homme.*

FIN DU NEUVIÈME VOLUME.

